This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

The Branner Geological Library

LELAND·STANFORD·JVNIOR·VNIVERSITY

DIE NUTZBAREN MINERALIEN UND GEBIRGSARTEN IM DEUTSCHEN REICHE.

554.3
E892

JC Brauner
Jan 26. 1907.

DIE

NUTZBAREN MINERALIEN UND GEBIRGSARTEN IM DEUTSCHEN REICHE

AUF GRUNDLAGE DES GLEICHNAMIGEN v. DECHENSCHEN WERKES NEU BEARBEITET

UNTER MITWIRKUNG VON H. BÜCKING
ORD. PROF. AN DER UNIVERSITÄT STRASSBURG

DURCH

W. BRUHNS
A. O. PROF. AN DER UNIVERSITÄT STRASSBURG

MIT EINER GEOLOGISCHEN KARTE

BERLIN
DRUCK UND VERLAG VON GEORG REIMER
1906.

210083

STANFORD LIBRARY

Vorwort zur I. Ausgabe v. J. 1873.

Als mein zu früh dahingeschiedener Freund, der Regierungs-Präsident Georg von Viebahn, im Jahre 1857 den Plan faßte, eine Statistik des zollvereinten und nördlichen Deutschlands zu veröffentlichen, veranlaßte er mich, die Abschnitte der Darstellung der Naturbeschaffenheit und Erzeugungsfähigkeit des betreffenden Ländergebietes zu bearbeiten, welche sich auf dessen Oberflächengestalt, Stromsysteme, Erdinneres, nutzbare Mineralien und Gebirgsarten beziehen, und daran die Produktion des Bergbau-, Hütten- und Salinenbetriebes anzuschließen. Diese Gegenstände erschienen hier im Zusammenhange mit der Landeskunde, dem Gebietsbestande der Einzelstaaten und Staaten-Vereine Deutschlands, der Organisation der Einzelgebiete und der geodätischen Übersicht, sowie der Darstellung der Witterungsverhältnisse, der Pflanzen- und Tierwelt als Teile eines großen Ganzen, von dem sie getragen und beleuchtet werden, ebenso wie sie die Vollständigkeit der Betrachtung seiner anderen Glieder unterstützen und herbeiführen. Je mannigfaltiger aber die in der vorliegenden Statistik behandelten Gegenstände sind, um so mehr gewinnen einzelne Abschnitte eine größere Selbständigkeit und eignen sich daher auch zu einer in sich abgeschlossenen und gesonderten Betrachtung. Zu diesen Abschnitten der Statistik von v. Viebahn scheint aber ganz besonders der Teil des zweiten Buches zu

gehören, welcher die physiographischen, geognostischen und mineralurgischen Verhältnisse betrifft. Die außerordentliche Tätigkeit, welche in den 16 Jahren, die seit der Bearbeitung jener Materien verflossen sind, eines Teiles in der geognostischen Untersuchung des betreffenden Ländergebietes sich entwickelt hat, anderen Teiles in dem Aufschwunge des Bergbaues und der damit zusammenhängenden Gewerbe, machte eine neue, dem gegenwärtigen Stande der erworbenen Kenntnisse, sowie der Entwicklung in der Mineral-Benutzung entsprechende Darstellung wünschenswert. Zu diesen Gründen für eine neue Bearbeitung der drei Abschnitte: Oberflächengestalt, geognostische Beschaffenheit, nutzbare Mineralien und Gebirgsarten aus dem zweiten Buche: Naturbeschaffenheit und Erzeugungskraft des Landes der Statistik des zollvereinten und nördlichen Deutschlands, kommt nun auch die Veränderung in der territorialen Ausdehnung des Ländergebietes durch die großen Ereignisse der Jahre 1866, 1870 und 1871 hinzu, welche den Einschluß der wiedererworbenen Reichslande Elsaß und Lothringen notwendig machte. So umfaßt die vorliegende Darstellung das ganze Deutsche Reich in seinen gegenwärtigen Grenzen.

Der Abschnitt über die Produktion des Bergbau-, Hütten- und Salinenbetriebes, welcher in dem zweiten Teile der Statistik des zollvereinten und nördlichen Deutschlands in großer Ausführlichkeit für die 10jährige Periode von 1848 bis 1857 gegeben worden ist und bei dem Erscheinen dieses Teiles im Jahre 1862 ein lang gefühltes Bedürfnis befriedigen konnte, hat in der vorliegenden Bearbeitung eine sehr wesentliche Abkürzung erfahren, indem nur die allgemeinsten Resultate aus den Jahren 1850, 1860 und 1870 zusammengestellt worden sind. Notizen aus den Jahren 1871 und 1872 sind, soweit dieselben erhalten werden konnten, bei der Betrachtung der

einzelnen Mineralien an den betreffenden Stellen eingeschaltet worden. Dieses Verfahren findet seine Rechtfertigung in den Veränderungen des Ländergebietes seit 1871, in der leichteren Zugänglichkeit der Produktions-Übersichten und in dem Umstande, daß sich das Interesse an den mitgeteilten Zahlen wesentlich ändert, wenn das Werk älter und älter wird.

Ich hoffe, durch diese wiederholte Bearbeitung des Gegenstandes den Fachgenossen, vielleicht auch manchen Statistikern, Industriellen und Verwaltungsbeamten einen Dienst geleistet zu haben, indem sie nicht allein eine ziemlich vollständige Zusammenstellnng des vorhandenen Materials, sondern auch eine Nachweisung der Quellen darin finden werden. Einige Mängel und Ungenauigkeiten sind mir bekannt, ohne daß ich imstande gewesen wäre, denselben abzuhelfen, sie würden noch viel zahlreicher sein, wenn nicht viele meiner Freunde und Fachgenossen mich auf die freundlichste Weise durch ihre Mitteilungen bei dieser Arbeit unterstützt hätten.

Ganz besonders bin ich den Herren Dr. H. Behrens in Kiel, Professor Berendt in Königsberg in Pr., Berghauptmann Brassert und Geheimen Bergrat Burkart hierselbst, Professor Fraas in Stuttgart, Professor H. B. Geinitz in Dresden, Bergverwalter Grebe in Beurig-Saarburg, Bergassessor a. D. Direktor Hilt in Kohlscheid, Bergmeister a. D. E. Honigmann in Aachen, Berghauptmann Huyssen in Halle a. d. Saale, Markscheider L. Kliver in Saarbrücken, Dr. C. Koch in Wiesbaden, Geheimen Bergrat Küper in Dortmund, Professor Liebe in Gera, Dr. von der Mark in Hamm, Geheimen Bergrat und Professor C. Naumann in Dresden, Berghauptmann Ottiliä in Clausthal, Geheimen Bergrat und Professor Römer in Breslau, Salinendirektor Schlönbach in Salzgitter, Oberbergrat Schwarze in Breslau, Professor v. Seebach in Göttingen, Bergrat Voß in Düren und Professor E. Weiß in Berlin zu größtem Danke verbunden,

den hier öffentlich auszusprechen mir eine sehr angenehme Pflicht ist.

Bonn, den 30. September 1873.

Dr. H. von Dechen.

Vorwort zur neuen Ausgabe.

Für die vorliegende Neubearbeitung des v. Dechenschen Werkes wurde der I. (allgemeine) Teil von Prof. Bücking verfaßt, welcher auch die beigegebene geologische Karte zusammenstellte. Die Bearbeitung des II. (speziellen) Teils habe ich übernommen, wobei ich Herrn Prof. Bücking für vielfache freundliche Mitwirkung zu großem Danke verpflichtet bin.

Es handelte sich bei der Neubearbeitung im wesentlichen darum, das von v. Dechen gesammelte Material nach dem heutigen Stande unserer Kenntnis zu ergänzen, das Ganze möglichst übersichtlich zu gruppieren und das Buch durch Hinzufügung eines ausführlichen Registers leichter benutzbar zu machen, als es bisher der Fall war. Da der Umfang des ganzen Werkes nicht wesentlich vergrößert werden durfte, wurde durch Weglassung des topographischen Teiles und der Literaturangaben, welche sich auf die Zeit vor 1873 (Erscheinen der I. Auflage) beziehen, sowie durch wesentliche Kürzung des Statistischen Teiles Platz gewonnen, so daß die neue Auflage nur wenige Bogen mehr enthält als die erste.

Der Allgemeine geologische Teil ist ganz neu verfaßt worden; im Speziellen Teil haben einige Abschnitte gleichfalls eine vollständige Umarbeitung erfahren, für andere suchte ich durch Änderung der Anordnung eine größere Übersichtlichkeit zu erreichen. Dabei war es mein Bestreben, die von v. Dechen gemachten tatsächlichen Angaben vollständig zu

erhalten. Sehr viele derselben haben Berichtigungen erfahren, aber es war mir trotz aller Mühe nicht möglich, alle zu kontrollieren. In der Erwägung, daß v. Dechen sehr vieles aus eigener Anschauung kannte und zahlreiche sachverständige Mitarbeiter hatte, habe ich solche Angaben, über welche ich in der mir erreichbaren Literatur nichts finden konnte, unverändert beibehalten.

Die mir bekannt gewordene Literatur für die Zeit nach 1873 ist, soweit sie sich auf nutzbare Mineralien und Gesteine bezieht, in dem Verzeichnis am Schluß (S. 710—766) zusammengestellt. Die dort angeführten Arbeiten sind mit wenigen Ausnahmen im Original durchgesehen und bei der Bearbeitung benutzt worden. Im Text sind Literaturangaben im allgemeinen vermieden, und es ist nur gelegentlich auf einige Werke hingewiesen, auf welche sich die Bearbeitung des betreffenden Abschnittes besonders stützt, und die zur weiteren Orientierung dienen können. Die in den Jahren 1905 und 1906 erschienenen Arbeiten konnten — da der Druck im Sommer 1905 begonnen hat — nur teilweise verwertet werden.

Daß das ganze Werk ziemlich ungleichmäßig erscheint, ist bei der Ungleichmäßigkeit der vorhandenen Hilfsmittel nicht zu vermeiden; daß es vielfach unvollkommen und nicht frei von Fehlern ist, davon bin ich um so mehr überzeugt, als ich die Menge des zu bewältigenden Stoffes jetzt einigermaßen zu übersehen imstande bin. Für Mitteilungen von Ergänzungen und Verbesserungen, die als Nachtrag veröffentlicht oder für eine neue Auflage benutzt werden können, würde ich sehr dankbar sein, und ich bitte um freundliche Zusendung derselben.

Herrn Bergrat Dr. van Werveke sage ich für gelegentliche freundliche Unterstützung wiederholt den verbindlichsten Dank.

Schließlich möchte ich nicht unterlassen, auch an dieser Stelle auf die Karte der Nutzbaren Mineralien Deutschlands i. M. 1 : 200000 (vgl. S. 760) hinzuweisen, deren Herausgabe von den geologischen Landesanstalten vorbereitet wird. Dieselbe soll die wichtigeren Vorkommen unter Berücksichtigung ihrer wirtschaftlichen Bedeutung in übersichtlicher Weise zur Darstellung bringen, und das vorliegende Werk kann in gewisser Beziehung als Erläuterung zu der Karte angesehen werden.

Straßburg i. E., im Oktober 1906.

Dr. W. Bruhns.

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Einleitung 1

I. Allgemeiner geologischer Teil 3

A. Unterscheidung von geologischen Formationsgruppen und Formationen 3

B. Die Lagerung der geologischen Formationen in Deutschland 9

C. Übersicht über die geologischen Formationsgruppen und Formationen 16

I. Azoische oder archäische Formationsgruppe 16
1. Die Laurentische oder Gneis-Formation 17
2. Die Huronische oder Glimmerschiefer-Formation 22

II. Die paläozoische Formationsgruppe 26
3. Die Präkambrische oder Algonkische Formation 28
4. Die Kambrische Formation 30
5. Die Silurische Formation 33
6. Die Devonische Formation 36
7. Die Karbonische oder Steinkohlen-Formation 42
8. Die Dyas- oder Perm-Formation 54
1. Das Rotliegende 54
2. Der Zechstein 59

III. Die Mesozoische Formationsgruppe 64
9. Die Triasformation 65
10. Die Juraformation 74
11. Die Kreideformation 82

IV. Die Känozoische Formationsgruppe 92
12. Die Tertiärformation 93
13. Die Quartärformation 105
1. Diluvium (Postpliozän, Pleistozän) 106
2. Alluvium 114

Seite
II. Spezieller Teil. Nutzbare Mineralien und Gebirgsarten .. 118
Allgemeine Übersicht 119
A. Brennliche Mineralien 120
1. Steinkohlen 120
Allgemeines Verhalten 120
Übersicht 122
Steinkohlen in vorkarbonischen Formationen 124
Steinkohlen im Karbon 125
Der niederrheinisch-westfälische Steinkohlenbezirk 125
1. Die Steinkohlenablagerung des Aachener Bezirks .. 126
a) Steinkohlenmulde an der Inde 126
b) Steinkohlenmulde an der Worm 140
2. Steinkohlenablagerung an der Ruhr 152
3. Der Bezirk von Ibbenbüren und Osnabrück 167
Steinkohlenablagerung von Ibbenbüren 167
Steinkohlenablagerung des Piesberges bei Osnabrück 170
Steinkohlenablagerung an der Saar 171
Die obere flözarme Abteilung 173
Die untere flözreiche Abteilung 177
Steinkohlen im Elsaß 189
Steinkohlen im Schwarzwald 190
Steinkohlenmulde von Berghaupten 190
Kohlenversuche auf der Ostseite des Schwarzwaldes .. 192
Steinkohlenablagerungen in der Provinz Sachsen 193
Steinkohlenablagerungen im Königreich Sachsen 199
Steinkohlenablagerung von Hainichen und Ebersdorf .. 199
Steinkohlenablagerung von Zwickau und Lugau 201
Kohlenablagerungen im Erzgebirge 208
Steinkohlenablagerung von Flöha 209
Steinkohlenablagerung von Brandau 210
Steinkohlenablagerung von Schönfeld 210
Das Waldenburger Steinkohlengebiet 211
Die Steinkohlenablagerung in Oberschlesien 221
Steinkohlen im Unter-Rotliegenden 231
Saar-Nahe-Gebiet 231
Steinkohlenablagerung am Südrande des Harzes 234
Steinkohlenablagerung am Nordrande des Harzes 235
Thüringen und Nord-Bayern 235
Die Steinkohlenablagerung von Manebach und dem Kammerberg 236
Die Steinkohlenablagerung von Stockheim 238
Die Steinkohlenablagerung von Erbendorf 240
Königreich Sachsen 241
Steinkohlenablagerung d. Plauenschen Grundes b. Dresden 241
Steinkohlen im Keuper 247

Seite
Steinkohlen im Jura ... 250
Steinkohlen im Wealden ... 251
a) Teutoburger Wald ... 251
b) Wesergebirge ... 252
c) Deister ... 254
d) Süntel ... 255
e) Osterwald ... 255
f) Versuche auf Wealdenkohlen; g) Beschaffenheit der W.K. 257
Steinkohlen in der Kreide ... 258
2. Braunkohlen ... 259
Allgemeines Verhalten ... 259
Braunkohlenförderung im Jahre 1900 ... 262
Westliches und südliches Deutschland ... 263
Niederrheinische Bucht ... 263
Becken von Neuwied ... 271
Oberrheinisches Becken ... 272
Becken des Westerwaldes ... 274
Becken der Wetterau und des Vogelsberges ... 277
Ablagerung am Knüll und Habichtswalde ... 279
Ablagerungen im Reinhardswalde ... 281
Ablagerungen auf der rechten Seite der Fulda und der Weser 282
Rhön ... 285
Ablagerungen am Südrande der schwäbischen und fränkischen Alb, im Donaubecken ... 287
Ablagerungen an dem nördl. Rande der bayerischen Alpen 290
Nördliches und östliches Deutschland ... 295
1. Gegend von Magdeburg ... 296
2. Ablagerungen in den Saalegegenden, zwischen Bernburg und Halle ... 301
3. Mansfelder Becken ... 303
4. Thüringer Becken ... 306
5. Die Ablagerungen von Halle-Weißenfels-Zeitz-Leipzig 308
[I. Schkeuditz-Kötzschau-Lützen 309. II. Weißenfels-Zeitz 311. III. Meuselwitz 315. IV. Das Leipziger Gebiet 316.]
6. Ablagerungen zwischen Mulde und Elbe ... 320
7. Ablagerungen zwischen Elbe und Oder ... 323
[a) Nördl. Bergrand zw. Elbe u. Neiße 323. — b) Becken von Zittau 326. — c) Nördl. Bergrand zw. Neiße und Oder 328. — d) Südl. Flachland zw. Elbe und Oder: Genthin. — Fläming. — Gegend von Luckau. — Fürstenwalde. — Niederlausitz. — Guben-Sorau. — Grünberg. — Glogau 331. — e) Nördl. Flachland zw. Elbe und Oder: Dömitz u. Perleberg. — Stettin. — Freienwalde und Wriezen. — Müncheberg und Frankfurt 337.]

Seite
8. Ablagerungen zwischen Oder und Weichsel 342
[a) Südliches Flachland zw. Oder u. Weichsel: Zielenzig. — Ziebingen. — Meseritz-Posen. — Trebnitz 342. — — b) Nördliches Flachland zw. Oder u. Weichsel: An d. Oder. — An d. Warthe. — Braunkohlen an d. Netze, Brahe u. Weichsel. — Vereinzelte Lager b. zur Ostseeküste 348.]
9. Ablagerungen auf der rechten Seite der Weichsel 352
Jüngere Braunkohlenlager 353
3. Torf 355
Allgemeines Verhalten 355
Nord-Deutschland 356
Prov. Hannover 357
Grh. Oldenburg 359
Schleswig-Holstein 359
Rheinprovinz 360
Westfalen 361
Baltisches Küstenland 362
Braunschweig, Thüringen, Prov. Sachsen, Anhalt, Brandenburg und Posen 365
Provinz Schlesien 367
Kgr. Sachsen 368
Mittel- und Süd-Deutschland 368
Rheinpfalz 368
Elsaß-Lothringen 369
Hessen und Nachbargebiete 370
Baden 371
Württemberg 372
Bayern 372
4. Erdöl und Asphalt 375
Allgemeines Verhalten 375
Nord-Deutschland 376
Holstein 377
Hannover und Braunschweig 377
Westfalen 383
Prov. Sachsen 384
Prov. Posen 384
Süd-Deutschland 384
Elsaß 384
Pfalz 387
Baden und Württemberg 388
Bayern 388
B. Erze (metallische Mineralien) 391
1. Eisenerze 393
Rheinprovinz (linksrheinischer Teil) 398
Elsaß-Lothringen und Rheinpfalz 405

Seite

Rheinprovinz (rechtsrheinisch), Westfalen (südlicher Teil), Nassau, Ober- und Rhein-Hessen 416
[Tertiär der Kölner Bucht und des Westerwaldes 416. — Ruhrkohlenrevier 418. — Rhein. Schiefergebirge 421. — Tertiäre Ablag. in Rheinhessen 432. — Tertiäre Ablag. im Vogelsberg und in Hessen-Kassel 432.]
Westfalen (nördl. Teil), Hannover, Braunschweig und Nachbargebiete 433
Harz 439
Zechstein- und Buntsandsteingebiet zwischen Solling, Harz und Odenwald 444
Thüringer Wald 446
Kgr. Sachsen 447
Schlesien [Niederschlesien 450. — Oberschlesien 453] 450
Süd-Deutschland (mit Ausnahme des linksrhein. Teils) 456
[Odenwald und Spessart 456. — Schwarzwald 457. — Oolith. Eisenerze im Dogger der schwäb.-fränk. Alb 458. — Die Bohnerze in Baden, Württemberg u. Bayern 459. — Amberg 460. — Fichtelgebirge 462. — Bayerische Alpen 464.]
Raseneisenstein 467
2. Manganerze 471
3. Bleierze 477
West-Deutschland 478
Bleierze im Buntsandstein 478
Bleierze im Devon und Karbon 481
Nord-, Mittel- und Ost-Deutschland 494
Harz 494
Thüringen 497
Kgr. Sachsen 497
Schlesien 497
Süd-Deutschland 500
Vogesen 500
Odenwald und Spessart 501
Schwarzwald 501
Bayern 502
4. Zinkerze 505
Gegend von Aachen 507
Rheinisches Schiefergebirge 510
Harz 513
Sachsen 513
Schlesien 514
Süddeutschland 515
Anhang: Kadmium 518
5. Kupfererze 519
Lagerartige Vorkommen 521

Seite
Kupfererze im Zechstein ... 521
Kupfererze im Buntsandstein ... 533
Rammelsberg ... 535
Erzgebirge ... 537
Gangförmige Lagerstätten ... 538
Rheinland, Westfalen, Nassau ... 538
Harz, Thüringen, Sachsen ... 541
Schlesien ... 542
Süddeutschland ... 544
6. Silbererze ... 546
Rheinland, Westfalen, Nassau ... 547
Harz ... 547
Sachsen ... 548
Schlesien ... 554
Süddeutschland ... 554
7. Gold ... 556
8. Zinnerze ... 562
9. Wolframerze ... 566
10. Kobalt-, Nickel- und Wismuterze ... 567
11. Quecksilbererze ... 574
12. Antimonerze ... 576
13. Arsenikerze ... 578
14. Uranerze ... 581
15. Chromerze ... 582
16. Eisenkies, Vitriol- und Alaunerze ... 583
Anhang: Gediegener Schwefel ... 591

C. Salze, Sol- und Mineralquellen ... 593

1. Steinsalz und Kalisalze ... 598
Steinsalz ... 599
Kalisalze ... 612
2. Solquellen ... 621
3. Mineralquellen ... 629
Vorkommen ... 629
Niederländisches Gebirgssystem ... 631
[a) Linke Rheinseite 632. — b) Rechte Rheinseite 634. — c) Gebiet der Karbonform. u. d. Rotliegenden 636.]
Rheinsystem ... 636
[a) Schwarzwald 636. — b) Vogesen 637. — c) Einsenkung der Neckargebietes 637. — d) Odenwald und nördliche Fortsetzung des Rheinsystems 638.]
Hercynisches System ... 639
[a) Die westlichen Hügelreihen 640. — b) Becken von Münster 641. — c) Harz und die subhercynischen Hügel 641. — d) Thüringer Becken 642. — e) Thüringer Wald,

Seite

Fichtelgebirge u. bayerischer Wald 642. — f) Erzgebirge, Lausitzer Gebirge 643. — g) Riesengebirge, Sudeten 644.]

Alpensystem 645

Hochebene zw. dem Rhein-, hercynischen und Alpensysteme 645

[a) Hochebene zwischen Alpen und Donau 646. — b) Schwäbische Alb und Franken 646.]

Nördliches Tiefland 647

D. Steine und Erden 648

A. Übersicht 648

B. Mineralische Düngemittel 651

1. Kalkstein 651. — 2. Gips 652. — 3. Phosphorit 654.

C. Beim Bauwesen benutzte Gesteine 657

1. Bruch-, Bau- und Werksteine 658. — 2. Dachschiefer 659. — 3. Straßenmaterial 662. — 4. Pflastersteine 663. — 5. Ziegelsteine 664. — 6. Mörtel und Zement 665. — 7. Traß 668. — Gips 668.

D. Zur Verzierung dienende Gesteine 669

1. Marmor 669. — 2. Granitische Gesteine 674. — 3. Sandstein 675. — 4. Serpentin 675. — 5. Alabaster 676.

E. Schmucksteine 677

1. Topas 677. — 2. Quarz mit seinen Abänderungen 678. — 3. Bernstein 680.

F. Mahl- und Schleifmaterial 682

1. Mühlsteine 682. — 2. Schleifsteine 684. — 3. Wetzsteine 685. — 4. Schleifmaterial 686.

G. Tafelschiefer, Griffel 686

H. Lithographische Steine 687

I. Erden 688

1. Porzellanerde 688. — 2. Ton 691. — 3. Walkerde 693. — 4. Graphit 694. — 5. Feuerfeste Steine 696. — 6. Farberden 697.

K. Zu chemischen Zwecken verwendete Gesteine ... 700

1. Kalkstein 700. — 2. Flußspat 701. — 3. Magnesit 702. — 4. Cölestin und Strontianit 702. — 5. Quarz und Kieselerde 703.

E. Statistik 705

F. Literatur 710

Chronologisches Verzeichnis 1873—1906 710

Veröffentlichungen der staatlichen geolog. Landesaufnahmen .. 758

Sonstige geologische Karten 760

Autoren-Register zum chronolog. Literatur-Verzeichnis 761

Register 767

Verbesserungen und Zusätze.

Seite 130 Zeile 6 von oben lies: am statt: von
„ 152 „ 6 „ unten „ Mülheim „ Mühlheim
„ 163 „ 8 „ „ „ „ „ „
„ 167 Dem Kapitel „Linksrheinische Fortsetzung des Ruhrreviers“ ist hinzuzufügen: Westlich bzw. südwestlich von den Feldern der Zeche Rheinpreußen ist (nach einem vom Verleger Herrn Dr. de Gruyter freundlichst zur Verfügung gestellten Gutachten des Prof. Tornquist) das Kohlengebirge in flacher und ziemlich regelmäßiger Lagerung in 182—217 m Tiefe unter wesentlich tertiärem Deckgebirge in den Feldern der Bwges. Mörs — zwischen Mörs und Krefeld gelegen — durch mehrere Bohrungen erschlossen. Die Flöze gehören im westlichen Feldesteil ausschließlich der Magerkohlengruppe, im östlichen dieser und dem unteren Teile der Fettkohlenpartie an.
Seite 175 Zeile 12 von unten lies: Wolfstein statt: Wolfshein
„ 257 „ 17 „ „ „ G. Müller „ H. Müller
„ 282 „ 4 „ „ „ Wollrode „ Wollerode
„ 326 „ 16 „ oben „ Hirschfelde „ Hirschfeld
„ 329 „ 7 „ unten „ Berthelsdorf „ Bertelsdorf
„ 331 „ 9 „ oben „ Chrosczinna „ Chrosczina
„ 338 „ 15 „ unten: Füge hinzu: Bei Hohen-Woos nw. Bokup ist durch mehrere Bohrungen in den Jahren 1879 und 1880 Braunkohle in 33—50 m Tiefe erbohrt worden. (83: 27.)
Seite 339 Zeile 8 von unten lies: des Oderbruchs statt: der Oder
„ 353 „ 16 „ „ „ Rodelshöfen „ Rödelshöfen
„ 356 „ 11 „ „ „ 99: 7 „ 97: 7
„ 361 „ 15 „ oben „ Morkenpütz „ Morkepütz
„ 366 „ 18 „ „ „ Übigau „ Nebigau
„ 373 „ 9 „ unten „ Vilseck „ Kilseck
„ 401 „ 3 „ „ „ Lingerhahn „ Lingeshahn
„ 403 „ 18 „ „ „ Badem „ Baden
„ 423 „ 10 „ oben „ Mülheim „ Mühlheim
„ 457 „ 13 „ „ „ Huckelheim „ Huckeiheim

Seite	460	Zeile	5	von	oben	lies:	Laucherthal	statt:	Laucherthal
„	460	„	15	„	unten	„	Daiting	„	Daitingen
„	463	„	8	„	„	„	Rothenbürg	„	Rothenburg
„	464	„	12	„	„	„	Konnersreuth	„	Kommersreuth
„	472	„	16	„	oben	„	Büschfeld	„	Buschfeld
„	475	„	13	„	unten	„	Südrande	„	Südende
„	482	„	8	„	„	„	Löffelscheid	„	Löffelschied
„	517	„	7	„	„	„	Bodenmais	„	Hunding
„	539	„	12	„	„	„	Welschenennest	„	Welschennest
„	549	„	8	„	„	„	Öderan	„	Öderau
„	560	„	12	„	oben	„	Sonneberg	„	Sonnenberg
„	567	„	4	„	unten	„	Schuchardtit	„	Schuchardit
„	569	„	18	„	oben	„	Hilgenroth	„	Hilgenrath
„	573	„	15	„	unten	„	Grochau	„	Grabau
„	576	„	5	„	„	„	Brück	„	Bruck
„	586	„	6	„	oben	„	Hüsten	„	Husten
„	602	„	13	„	„	„	sonst im allgemeinen	statt:	im sonst allgemeinen.
„	604	„	12	„	„	„	Ilversgehofen	statt:	Ilvergeshofen
„	608	„	11	„	„	„	99: 6	„	Reis, 99
„	633	„	19	„	„	„	Beuren	„	Beuern
„	637	„	5	„	„	„	Gengenbach	„	Gegenbach
„	637	„	6	„	„	„	Bühl	„	Brühl
„	643	„	3 und 4	von	oben	lies:	in der Langenau und im Höllental im Amtsgerichte Steben, Hohenberg a. d. Eger und Fischern	statt:	Höllthal .... usw. bis .... Fichtelsen.
Seite	657	Zeile	14	von	unten	lies:	Büddenstedt	statt:	Buddenstedt
„	666	„	8	„	oben	„	Rotenberg	„	Rotenburg
„	692	„	5	„	unten	„	Uthweiler	„	Uttweiler
„	693	„	2f.	„	oben	„	Hettenleidelheim	„	Hettenleidenheim
„	693	„	7	„	unten	„	Driedorf	„	Dridorf
„	696	„	2	„	„	„	Trachyttuff	statt	Trachytkonglomerat.

Einleitung.

Die außerordentliche Wichtigkeit der Mineralschätze in volkswirtschaftlicher und gewerblicher Beziehung ist in den letzten Jahrzehnten in so großartiger Weise hervorgetreten, daß es überflüssig wäre, darüber ein Wort zu verlieren. Deshalb dürfte auch der vorliegende Versuch gerechtfertigt sein, eine kurze Übersicht der Mineralschätze: der nutzbaren Mineralien und Gebirgsarten, zu geben, welche das Deutsche Reich in seinem gegenwärtigen Umfange einschließt. Um eine solche Übersicht zu erhalten, würde es nicht passend sein, die einzelnen Vorkommnisse der nutzbaren Mineralien und Gebirgsarten nach den verschiedenen Staaten, aus denen das Deutsche Reich besteht, und nach den administrativen Abteilungen dieser Staaten zusammenzustellen. Auf diesem Wege würden die einzelnen zusammengehörigen Gegenstände getrennt an vielen Stellen erscheinen und die allgemeineren Gesichtspunkte würden sich ganz verlieren. Der einfachste und allein zum Ziele führende Weg, eine allgemeine Übersicht der Mineralschätze des ganzen Reiches zu gewinnen, besteht darin, sie nach den geologischen Formationen und Gebieten anzuführen, in denen sie auftreten oder an welche sie geknüpft sind. Wenn in dieser Weise die einzelnen brennlichen und metallischen Mineralien, die Salze, die nutzbaren Gebirgsarten: Steine und Erden, durch jede einzelne Formation hindurch verfolgt werden, so ergibt sich daraus ihr natürlicher Zusammenhang in den allgemeinen Verhältnissen ihrer Fundorte und ihre Verteilung in dem gesamten Gebiete des Reiches. Wenn es auch ein gewisses Interesse hat, alle nutzbaren Mineralien und Gebirgsarten zusammen aufgeführt zu sehen, welche in einer und derselben Formation innerhalb der Landesgrenzen zu finden sind, so ist doch in volkswirtschaftlicher und gewerblicher Beziehung vielmehr daran gelegen, im unmittelbaren Zusammenhange denselben nutzbaren Gegenstand

in seinem Auftreten in den verschiedenen Formationen zu verfolgen. Auf diesem Wege wird nicht allein in einfachster Weise dargetan, in welcher Reichhaltigkeit und Mannigfaltigkeit jedes einzelne nutzbare Mineral in dem Reichsgebiete auftritt, sondern es zeigt sich dabei auch, welche Formationen vorzugsweise an dieser Nutzbarkeit ihres Inhaltes teilnehmen und daher auch die Aussicht auf künftige Entdeckungen gewähren.

Hieraus scheint unmittelbar die Notwendigkeit zu folgen, einer solchen Zusammenstellung der nutzbaren Mineralien und Gebirgsarten eine wenn auch nur ganz allgemeine und kurzgefaßte Übersicht der geologischen Formationen und ihrer Lagerung im Deutschen Reiche vorausgehen zu lassen. Ohne eine solche zusammenhängende Darstellung würde es kaum möglich sein, ein Verständnis über das Auftreten der nutzbaren Mineralien in den Formationen herbeizuführen. Bei jedem Mineral würde die Übersicht durch Anführungen unterbrochen werden müssen, welche sich auf die Zusammensetzung, Gliederung, Verbreitung und Lagerung der dasselbe einschließenden Formation beziehen, und sie würde dadurch bedeutend an ihrem Werte verlieren.

Daß der geologische Aufbau des Landes in einem engen Zusammenhange mit seiner Oberflächengestalt steht, ist bekannt, und es läge deshalb nahe, auch noch von dieser Rechenschaft zu geben. Dadurch würde aber der Umfang des Buches nicht unwesentlich vergrößert oder andere wichtigere Abschnitte müßten auf Kosten dieses in den geographischen Lehrbüchern ja eingehend behandelten Kapitels entsprechend gekürzt werden. Es ist deshalb in dieser Auflage von einer Darstellung der Oberflächengestalt Deutschlands abgesehen worden. Nach einer Schilderung der geologischen Beschaffenheit wird vielmehr alsbald die Übersicht der nutzbaren Mineralien und Gebirgsarten als wesentlicher Teil dieses Buches ohne Unterbrechung folgen. Dieselbe wird in dem vorhergehenden allgemeinen Teil überall die geeigneten Anknüpfungspunkte und einen sicheren Anhalt der Beurteilung finden und daraus werden sich die vorzüglichsten Gesichtspunkte zur richtigen Würdigung des Wertes und der Wichtigkeit der unterirdischen Schätze, die der Boden Deutschlands in sich birgt, nach ihrer Eigentümlichkeit und ihrem Einflusse auf die Nationalwohlfahrt von selbst ergeben.

I. Allgemeiner geologischer Teil.

A. Unterscheidung von geologischen Formationsgruppen und Formationen.

Die Gesteinsmassen, welche die Erdrinde zusammensetzen, sind sehr mannigfaltiger Art; aber so verschieden sie auch sind, sie wiederholen sich doch an weit von einander entfernten Punkten der Erdoberfläche auf eine solche Weise, daß der kleine Abschnitt von Mitteleuropa, den Deutschland darstellt, ein ziemlich vollständiges Bild aller Gesteine liefert, die bisher auf der gesamten Erdoberfläche bekannt geworden sind (vgl. die geologische Karte von Deutschland am Schlusse des Werkes).

Man unterscheidet unter diesen Massen je nach den Absonderungsformen, welche sie zeigen, geschichtete und ungeschichtete oder massige Gesteine. Während die ersteren, entsprechend ihrer schichtweisen Anordnung, Absätze darstellen und zwar durch fortgesetzte Stoffanhäufung, unter dem Einfluß der richtenden Schwerkraft gebildete mechanische, klastische (d. h. aus Bruchstücken anderer Gesteine zusammengesetzte) Sedimente (wie z. B. die Sandsteine und Tonschiefer) oder chemische Niederschläge (wie der Gips und das Steinsalz), sind die letzteren (wie die Granite und die Porphyre) in der Regel Eruptivgesteine, d. h. durch einen plötzlichen eruptiven Akt aus dem Innern der Erde in glutflüssigem Zustande emporgepreßte und dann erstarrte Massen. Die letzteren sind selbstverständlich frei von allen organischen Einschlüssen, die ersteren, meist aus Wasser abgesetzte Gebilde, dagegen oft sehr reich an Versteinerungen (Fossilien), d. h. an mehr oder weniger mineralisierten Resten von Organismen, welche zur Zeit der Bildung der betreffenden Schichten gelebt haben und

die für die organische Welt jener Bildungsepochen charakteristischen Eigentümlichkeiten an sich tragen.

Das relative Alter der Gesteine und zumal der geschichteten Gesteine bestimmt sich in erster Linie nach ihrer Lagerung. Bei einer Aufeinanderfolge mehrerer geschichteten Gesteinslagen sind (unter normalen Verhältnissen) die unteren oder tiefer gelegenen die früher gebildeten oder älteren, die oberen oder höheren die später entstandenen, jüngeren.

Einen Komplex von über- oder nebeneinander gelagerten Schichten, welche, nach einer Reihe gemeinsamer Eigentümlichkeiten, insbesondere nach dem Gesamtcharakter der in ihnen eingeschlossenen organischen Reste zu schließen, zusammengehören und in derselben Entwicklungsperiode der Erde entstanden sind, nennt man eine Formation oder ein System. Die verschiedenen aufeinanderfolgenden Formationen enthalten die Gesamtheit der Gesteine, welche nach und nach auf der Erde zur Ablagerung gelangt sind, und umschließen in ihren geschichteten Massen die Reste der Tiere und Pflanzen, welche früher auf der Erde gelebt haben. Da besonders die tierischen Organismen in den ältesten Entwicklungsstadien der Erde von den jetzt lebenden sich sehr wesentlich unterscheiden und erst in den folgenden Zeitabschnitten allmählich eine immer deutlicher hervortretende Annäherung an die Formen der heutigen Schöpfung erhalten, unterscheidet man mit Rücksicht auf diesen Entwicklungsgang des organischen Lebens auf der Erde vier Hauptzeitalter der Erdgeschichte: das azoische, das paläozoische, das mesozoische und das känozoische Zeitalter (oder Ära) und faßt die in diesen Ären gebildeten Formationen zusammen unter den Bezeichnungen azoische, paläozoische, mesozoische und känozoische Formationsgruppe.

An der Basis der azoischen (fossilienfreien) Formationsgruppe, die man auch wohl die archäische genannt hat, liegt die ursprüngliche feste Rinde (Erstarrungskruste) der Erde. Sie ist es, die von den ältesten Eruptivgesteinen durchbrochen wurde und sowohl diesen wie den ältesten Sedimenten als Unterlage diente, auf der sie sich ablagerten. Über ihr Vorhandensein überall in der Tiefe kann kein Zweifel bestehen,

wohl aber darüber, ob überhaupt noch Teile derselben gegenwärtig an der Erdoberfläche sichtbar sind. Vielleicht entsprechen ihr einige der tiefsten Gebirgsglieder (gewisse Gneise), welche in ihrer Schichtung den sedimentären Bildungen und in ihrem Bestand als kristallinische Silikatgesteine den eruptiven Bildungen gleichen.

Nach oben schließen sich an die fossilfreien azoischen Gesteine, die man auch unter der Bezeichnung Urgebirge oder Primitives Gebirge zusammengefaßt hat, in der Regel zunächst mächtige Komplexe von Sedimenten an, welche nur spärliche Reste von den Anfängen des organischen Lebens auf der Erde in sich einschließen. Man hat diese durch die späteren Vorgänge auf der Erde vielfach veränderten und deshalb häufig mit dem Namen der metamorphischen Schiefer belegten Schichten früher lange Zeit hindurch für fossilfrei gehalten und deshalb zu der azoischen Formationsgruppe gerechnet, bis erst zufällige Funde von unzweifelhaften Organismenresten ihre Zugehörigkeit zu der nächst jüngeren paläozoischen Formationsgruppe bewiesen. Neuere Autoren haben diese Schichtenkomplexe, welche gewiß einem ungeheuer langen Zeitabschnitte der Erdentwicklung und vielleicht einer ganzen Reihe von Formationen entsprechen, auch wohl als eine besondere, die eozoische oder proterozoische Formationsgruppe zwischen die azoische und paläozoische eingereiht.

Unter den geschichteten Gesteinen haben die in Meeresbecken zum Absatz gelangten und Reste von Meeresbewohnern einschließenden Sedimente, die marinen Bildungen, die größte Verbreitung. Mit ihnen können Absätze aus halbsalzigen Ästuarien (Brackwasser) und aus Süßwasserseen und Sümpfen oder unter dem Einfluß von strömendem Wasser, von Gletschern und von Winden auf dem Lande entstandene Bildungen gleiches Alter besitzen, synchronisch sein; diese werden sich aber dann von jenen sowohl in ihrer petrographischen Zusammensetzung wie auch hinsichtlich des Charakters der von ihnen eingeschlossenen Organismen unterscheiden, insofern die Bewohner des Brackwassers einen anderen Bau als die Bewohner des Meeres oder des süßen Wassers und des Festlandes besitzen. Man bezeichnet derartige, in ihrem petrographischen Habitus

und paläontologischen Charakter voneinander verschiedene, aber auf Grund ihrer Lagerung als gleichalterig, äquivalent, zu betrachtende Ablagerungen als verschiedenartige Fazies desselben Schichtenkomplexes und unterscheidet eine marine und eine terrestre Fazies, und innerhalb der ersteren wiederum eine litorale (auch wohl brackische), eine Flachsee- und eine Tiefsee- (oder pelagische) Fazies, und innerhalb der terrestren eine limnische (Absätze in Süßwasserseen), eine paralische (Bildungen am flachen Strande), eine fluviatile, eine äolische und eine glaziale Fazies. In den jüngeren Formationen machen sich bei den Ablagerungen in verschiedenen Zonen der Erde auch klimatische Unterschiede in dem Charakter der eingeschlossenen Fauna und Flora geltend (tropische, subtropische, arktische Fazies).

Zu verschiedenen Zeiten der Erdentwicklung sind neben den Sedimentgesteinen gleichzeitig auch Eruptivmassen zur Bildung gelangt. Diese haben zum Teil die vorher gebildeten Gesteine durchbrochen und nach Art der heutigen Laven sich decken- und stromartig über dieselben ausgebreitet (Deckengesteine, Effusivgesteine, Ergußgesteine) und stehen dann nicht selten mit Absätzen von lockeren vulkanischen Auswurfsprodukten (Tuffen, Breccien und Konglomeraten) in Verbindung; oder sie sind, ohne die Erdoberfläche zu erreichen, zwischen andere Gesteine gang- und lagerartig eingedrungen (Intrusivgesteine, Injektionsgesteine, Tiefengesteine) und bilden auch wohl innerhalb derselben große ausgedehnte Massive oder Lakkolithe.

Früher unterschied man besonders zwischen plutonischen und vulkanischen Gesteinen. Als das Charakteristische für letztere sah man die Verbindung mit eigentlichen Eruptionserscheinungen an und rechnete deshalb zu ihnen hauptsächlich die jüngeren Ergußgesteine. Dagegen wurden die älteren Ergußgesteine, welche seit ihrer Festwerdung oft nachträgliche Veränderungen erfahren haben und sich deshalb von den noch frischen jüngeren unterscheiden, ebenso wie die Hauptmasse der Tiefengesteine als plutonische Gesteine oder Plutonite bezeichnet, besonders dann, wenn ihre Eruptionsstellen und

bei ihrer Eruption entstandene tuffartige Bildungen nicht unzweifelhaft nachgewiesen werden konnten.

Das Verhalten der Eruptivgesteine gegen die sedimentären Absätze hat ziemlich allgemein das relative Alter der ersteren feststellen lassen. Eine Eruptivmasse ist jedenfalls jünger als das von ihr durchbrochene Gestein und meistens älter als das von ihr nicht durchbrochene überlagernde Gestein. Ein sicherer Beweis für das jüngere Alter des letzteren ist das Vorkommen von Geröllen bezw. Einschlüssen des Eruptivgesteins in ihm.

Die Ablagerungen der verschiedenen Zeitalter oder Ären finden sich an keinem Punkte der Erde in lückenloser Vollständigkeit vor. Infolge mannigfacher Hebungen und Senkungen der Erdoberfläche haben sich in den verschiedenen Entwicklungsstadien der Erde die Grenzen der Meere vielfach geändert; wo früher Meer war, ist in einer späteren Epoche Festland entstanden, und die älteren marinen Sedimente sind dann wohl von jüngeren terrestrischen Ablagerungen bedeckt oder auch ganz oder teilweise durch das fließende Wasser erodiert und zerstört worden. Ist dann das Festland später wieder von Meer überflutet worden und ist in den folgenden Perioden noch mehrfach ein Zurückweichen und ein Vordringen des Meeres erfolgt, so werden sehr verschiedenartige Bildungen nach- und übereinander zur Entstehung gekommen sein. Der dadurch hervorgerufene Wechsel der Sedimente wird eine Gliederung der Schichtenfolge gestatten, wie sie da, wo Absätze nur ein und derselben Fazies in ununterbrochener Folge entstanden sind, niemals vorgenommen werden könnte.

Die Verschiedenheit der aufeinanderfolgenden Ablagerungen nach ihrem petrographischen und ihrem paläontologischen Charakter ermöglicht somit eine Teilung der Formationsgruppen in Formationen, der Formationen in Abteilungen, der Abteilungen in Stufen (oder Etagen) und dieser wiederum in Zonen und Schichten. So ergibt sich eine Einteilung der Gesteinsmassen, aus welcher sich die Erde zusammensetzt, zunächst in folgende Hauptglieder:

Formationsgruppen	Formationen	Abteilungen
IV. Känozoische (oder neozoische) Formationsgruppe	13. Quartärformation	Alluvium = jüngeres } aufgeschwemmtes Gebirge Diluvium = älteres } aufgeschwemmtes Gebirge
	12. Tertiärformation	Neogen (Pliozän und Miozän) Paläogen (Oligozän und Eozän)
III. Mesozoische Formationsgruppe	11. Kreideformation	Senon Turon Cenoman } Obere Kreide Gault Neokom } Untere Kreide
	10. Juraformation	Oberer oder weißer Jura (Malm) Mittlerer oder Brauner Jura (Dogger) Unterer oder Schwarzer Jura (Lias)
	9. Triasformation	Keuper Muschelkalk Buntsandstein
II. Paläozoische Formationsgruppe	8. Dyas- oder Permformation	Zechstein (Zechsteinformation) Rotliegendes
	7. Karbonische oder Steinkohlenformation	Ober-Karbon oder Produktives Karbon Unter-Karbon (Kulm und Kohlenkalk)
	6. Devonische Formation	Ober-Devon (Cypridinenschiefer, Clymenienkalk und Goniatitenkalk) Mittel-Devon (Stringocephalenkalk und Calceolaschiefer) Unter-Devon (Spiriferensandstein)
	5. Silurische Formation	Ober-Silur Unter-Silur
	4. Kambrische Formation	Ober-Kambrium Mittel-Kambrium Unter-Kambrium
	3. Präkambrische oder Algonkische Formation	Sandsteine, Quarzite und Konglomerate, Schiefer und Phyllite
I. Azoische (oder archäische) Formationsgruppe	2. Glimmerschieferformation oder Huronische Formation	Glimmerschiefer (Hornblende- u. Chloritschiefer) und Phyllite
	1. Gneisformation oder Laurentische Formation	Hercynische Gneisstufe Bojische Gneisstufe Erstarrungskruste

B. Die Lagerung der geologischen Formationen in Deutschland.

Die Lagerung der sedimentären Formationen zeigt, daß sich die Massen teils noch in derselben Lage befinden, die sie bei ihrer Bildung eingenommen haben, d. h. die Schichten liegen nahezu horizontal, teils aber in einer durchaus veränderten Lage, welche große Bewegungen in der Erdrinde voraussetzen läßt, wobei denn die Schichten in allen möglichen Neigungen bis zur senkrechten Stellung aufgerichtet und auch gefaltet sind.

Diese Aufrichtung der Schichten ist in sehr verschiedenen Zeiten erfolgt, und vielfach zeigt sich, daß die horizontalen Schichten einer Formation auf den aufgerichteten Schichten einer älteren aufliegen, wodurch nicht allein eine chronologische Reihenfolge der Schichtenerhebungen festgestellt, sondern diese auch in Zusammenhang mit derjenigen der sedimentären Formationen gesetzt wird.

Der Einfluß der Aufrichtung der Schichten auf die Oberflächengestaltung ist von der größten Bedeutung, indem dadurch in manchen Fällen die Richtung, Lage und Form der Bergketten und Hügelzüge bestimmt wird. Außer diesem Einflusse macht aber auch derjenige großer Störungen und Zerreißungen der Schichten nach linearer Ausdehnung sich geltend. Die Oberflächengestaltung ist jedoch nicht allein der Ausdruck der Bewegung gewisser Erdrindengebiete, sondern es tritt als wesentlich die höchst ungleiche Zerstörung der Felsarten von verschiedener Widerstandsfähigkeit durch die Einwirkung der Meereswellen in dem jedesmaligen Niveau des Strandes, des fließenden Wassers und der Atmosphärilien hinzu. Dadurch entstehen sehr verwickelte Verhältnisse. Während sehr alte Hebungen oder Senkungen in einer Gegend noch einen deutlichen Ausdruck in der Oberflächengestalt finden, wo sie Schichten von sehr ungleicher Festigkeit betroffen haben, sind sie in anderer teils durch jüngere Bewegungen verwischt, teils durch die zerstörenden Einflüsse auf weichere Schichten von gleicher Widerstandsfähigkeit ganz unkenntlich geworden.

Wenn man die deutschen Gebirge näher untersucht und besonders die Aufschlüsse längs der tiefer eingeschnittenen Flußtäler eingehender betrachtet, erkennt man, daß die alten paläozoischen Sedimente nirgends noch ungestört sind, daß vielmehr an vielen Stellen selbst die Schichten der Kreide- und der Tertiärformation sich nicht mehr in ihrer ursprünglichen Lage befinden.

So zeigen die Sedimente der älteren Formationen im Riesengebirge, Erzgebirge, Fichtelgebirge, Thüringer Wald, Harz, Rheinischen Schiefergebirge, Taunus, Schwarzwald und in den Vogesen allenthalben eine deutlich ausgesprochene Richtung von Südwest gegen Nordost, häufig verbunden mit einer steilen Aufrichtung und Faltung. An vielen, oft weit voneinander entfernten Stellen, in Schlesien und in den Vogesen, ruht nicht selten auf den aufgerichteten älteren Schichten, zu denen noch die unterkarbonischen gehören, in abweichender flacherer Lagerung, diskordant, das Ober-Karbon, zum Beweis, daß die Aufrichtung und Faltung jener älteren Sedimente am Schluß der Zeit des Unter-Karbons erfolgte und im wesentlichen zur Zeit der Bildung des Ober-Karbons beendet war. Auch mächtige Eruptivmassen, besonders von Granit und Quarzporphyr, sind damals entstanden; sie haben im Fichtelgebirge, in Ostthüringen, im Harz, in Sachsen und in den Vogesen auf die Sedimente des Unter-Karbons noch verändernd eingewirkt, werden aber bereits von den Ablagerungen des Ober-Karbons vielfach bedeckt und Rollstücke von ihnen sind in den Konglomeraten des Ober-Karbons und besonders des jüngeren Rotliegenden eine sehr gewöhnliche Erscheinung.

Offenbar stellen die gleichgerichteten und gleichartig gefalteten paläozoischen Schichten in den oben genannten Gebirgen Bruchstücke eines ehemals zusammenhängenden, bereits zum Beginn der Ober-Karbon-Zeit im wesentlichen fertig gebildeten Gebirges dar. Man hat dasselbe als das Variscische Hochgebirge oder als das vorpermische, mitteldeutsche Alpengebirge bezeichnet. Schon im Verlauf der spätkarbonischen und besonders der permischen Zeit wurde es in großartigem Maßstabe wieder zerstört. Das Meer drang in ein-

zelnen Teilen unaufhaltsam vor; von den brandenden Wogen wurden die Gesteine abgespült und zernagt und auf den abgewaschenen (abradierten) Falten des alten Schiefergebirges gelangten Perm- und Triassedimente in großer Ausdehnung, nahezu horizontal gelagert, zum Absatz.

Trotz der ausgedehnten Bedeckung durch spätere Sedimente und trotz riesiger Einbrüche in Süd- und Mitteldeutschland, in denen große Stücke des variscischen Hochgebirges in die Tiefe sanken, kann man doch aus den erhalten gebliebenen Resten des alten Gebirges noch eine ungefähre Vorstellung von seinem geologischen Aufbau erhalten.

So ist für eine südliche Zone desselben von den Vogesen bis zu den Sudeten das Auftreten archäischer Gesteine (Gneise und Glimmerschiefer) sehr bezeichnend, während nördlich von einer vom Hunsrück bis zum Vogtland gezogenen Linie die sedimentären Bildungen herrschen. Besonders im Harz, in Ostthüringen und in dem Rheinischen Schiefergebirge, das lange Zeit hindurch als Insel aus den Meeren hervorragte, die das übrige Deutschland bedeckten, liegen diese altpaläozoischen Sedimente, vorwiegend devonische Grauwacken, Schiefer und Kalke, in großer Mächtigkeit zutage (vgl. die geologische Karte von Deutschland am Schlusse des Werkes).

In den von den alten Meeren bedeckten Teilen des variscischen Hochgebirges lagerten sich die Sedimente der folgenden Formationen ab. Wir finden sie in Süddeutschland, in Schwaben und Franken ziemlich vollständig von dem Oberen (produktiven) Karbon bis hinauf zum Oberen Jura und zur Kreide, sehen aber an der welligen Lagerung der Schichten des Ober-Karbons und des Rotliegenden (zumal an der Saar und der Nahe, in den Kohlenbecken der Gegend von Aachen und an der Ruhr), sowie an dem Auftreten zahlreicher Eruptivgesteine, unter diesen besonders Porphyr und Melaphyr, daß in der Zeit ihrer Bildung noch starke Bewegungen in der Erdrinde stattfanden.

Weniger regelmäßig als in Süddeutschland erfolgte die Ablagerung der späteren Sedimente in Norddeutschland. Während im Nordwesten und Südwesten des Rheinischen Schiefergebirges, im Ruhrgebiet, bei Aachen und in der Saargegend Oberkarbon

und an der Saar auch noch Rotliegendes in großer Verbreitung zum Absatz gelangten, tauchten die nördlichen Teile des variscischen Gebirges zwischen dem Rheinischen Schiefergebirge und dem Harz erst später unter das Meer, zu einer Zeit, als große Teile von Süddeutschland bereits wieder Festland geworden waren. Deshalb legen sich in Westfalen jüngere Kreidebildungen direkt auf die paläozoischen Schichten; erst weiter im Osten und im Süden stellen sich unter der Kreide ältere mesozoische Sedimente, der Jura- und Triasformation zugehörig, ein.

Diese Ablagerungen sind in der Umgebung des Harzes, im sog. subhercynischen Hügellande, von einem System nordwestlich gerichteter Faltungen betroffen und von zahlreichen Verwerfungen von oft großem Ausmaß durchschnitten; beide verlaufen der Haupterstreckung des Thüringer Waldes, des Harzes und des Teutoburger Waldes entlang und mit ihnen steht offenbar das Heraustreten dieser Gebirge der hercynischen Richtung oder des Sudetensystems in Zusammenhang.

Die Faltung des subhercynischen Hügellandes in der Richtung von S.O. gegen N.W. hat, weil sie noch Schichten der oberen Kreide berührt, sicherlich bis zu dem Ende der Kreideformation angedauert. Sie hat die älteren, variscischen oder niederländischen Falten vielfach in besondere Gebirgskörper zerlegt. Während die Devon- und Unter-Karbonschichten den Harz und den Thüringer Wald diagonal durchziehen, werden diese Erhebungen auf ihrer nördlichen und südlichen Seite, ebenso wie das Glatzer Gebirge und der Teutoburger Wald, von hercynischen Faltungen und Aufrichtungen mesozoischer Bildungen abgeschnitten.

Auch in der Tertiärzeit wurde Deutschlands Boden von gewaltigen Störungen heimgesucht. Elsaß und Baden ragten bereits seit Ablagerung des Oberen Jura als Festland aus dem Meere empor, in dem weiter östlich die Sedimente der Kreide und des älteren Tertiärs zum Absatz kamen; und der Obere Jura war bereits vollständig abgewaschen (abradiert), als um die Mitte der älteren Tertiärzeit sich ein ausgedehntes Senkungsfeld zwischen den Vogesen und dem Schwarzwald bildete. Es

entstanden zahlreiche Sprünge in der Richtung des heutigen Rheintals und längs derselben sanken die einzelnen Gebirgsabschnitte zur Tiefe, aber nicht sämtlich um den gleichen Betrag. Durch die staffelförmigen Abbrüche entstanden Zerreißungen der Schichtensysteme, sog. Verwerfungen. Schichten des Doggers, welche vordem wenigstens an 700 Meter über der höchsten Erhebung der heutigen Vogesen lagen, ebenso Keuper und Oberer Muschelkalk gelangten tief an den Fuß derselben in das jetzige Rheintal.

Fast um dieselbe Zeit entstand das heutige Alpengebirge. Unter der Einwirkung einer gewaltigen, von Süden nach Norden wirkenden Kraft wurden die in der Karbonzeit schon einmal gefalteten Bildungen samt den mächtigen, auf ihnen diskordant zur Ablagerung gelangten späteren Sedimenten zusammengeschoben, ältere Tertiärsedimente (Flysch und Nummulitenkalk) wurden in Schichten der Trias und in kristallinische Gesteine eingefaltet, und Störungen der mannigfachsten Art, Überkippungen, Zerreißungen und Verschiebungen, erzeugten die verwickelten Lagerungsverhältnisse, wie sie heute die Alpen darbieten.

Aufrichtungen und Überschiebungen im miozänen Molassegebirge, wie sie der Nordrand der Alpen von Basel bis in die Gegend von Berchtesgaden und Reichenhall in großer Zahl aufweist, bekunden, daß der Faltungsprozeß der Alpen jedenfalls in der Miozänzeit noch ein sehr intensiver gewesen ist.

Seitdem arbeitet die Erosion unaufhaltsam an der Abtragung der Gebirge. Tiefe Täler sind vielfach da entstanden, wo früher große Erhebungen waren, und hohe Bergrücken ziehen nicht selten quer über alte Faltentäler. Nahezu die Hälfte der ursprünglichen Höhe ist der Erosion zum Opfer gefallen und der abgeschwemmte Schutt hat die jungtertiäre Molasse und später die Diluvial- und Alluvialablagerungen gebildet, welche auf der weiten Donauhochebene am Nordrand der Alpen die Sedimente des Untergrundes — horizontal gelagertes junges Tertiär und ältere Ablagerungen — so vollständig bedecken, daß deren Bau bis jetzt noch nicht näher bekannt ist.

Sehen wir von den vulkanischen Eruptionen von Laven

und Aschen ab, welche in der jüngeren Tertiärzeit besonders in der Lausitz, Rhön, Eifel, im Vogelsberg, Westerwald, Siebengebirge, in Niederhessen und am Oberrhein, im Hegau und im Ries, begannen und zum Teil bis in die Quartärzeit hinein andauerten, hier und da begleitet von grabenartigen Einstürzen, so haben sich seit der Pliozänzeit tiefgreifende Veränderungen in der Oberflächenform des gebirgigen Teils von Deutschland nicht mehr vollzogen. Wohl wandte sich in der Diluvialzeit der Rhein, der vordem nach Süden hin abfloß, von Basel nach Norden, füllte das Senkungsfeld zwischen Vogesen und Schwarzwald mit Kies und Sand auf und brach sich einen Weg durch das Rheinische Schiefergebirge; auch bedeckten zahlreiche Gletscher einen großen Teil von Süddeutschland, am Rande der Alpen, im Schwarzwald und in den Vogesen; aber im großen und ganzen hatte das deutsche Bergland in der älteren Diluvialzeit bereits seine jetzige Gestalt.

Anders Norddeutschland. Hier erstreckten sich in der Diluvialzeit mächtige Gletscher, von Skandinavien ausgehend, bis zum Nordrand des Harzes, nach Thüringen und Sachsen und bis zu den Sudeten. Klimatische Veränderungen bedingten ein mehrfaches Zurückweichen und Vordringen, sowie schließlich ein vollständiges Abschmelzen der Eismassen, und ein mächtiger Glazialschutt breitete sich ziemlich gleichmäßig über das norddeutsche Tiefland aus. Die nach Süden abfließenden Schmelzwasser sammelten sich in breiten, dem Rand der Eismassen annähernd parallel verlaufenden Tälern und bildeten große nach Westen hin der Nordsee zueilende Ströme. Mit dem Zurückweichen des Eises verlegten sich diese Sammelrinnen sukzessiv nach Norden, und dadurch, daß die südlicher fließenden Hauptströme, ab und zu die toten nordsüdlichen Schmelzrinnen benutzend, nach dem nördlich gelegenen Paralleltal durchbrachen, bildeten sich schließlich die gegenwärtigen Flußläufe heraus; diese setzen sich also streckenweise aus primären Richtungen innerhalb der Haupttäler und aus sekundären, alten nordsüdlichen Gletscherbachfurchen zusammen. So hat die Oder ihr altes, über Berlin nach Havelberg und durch das jetzige Elbtal zur Nordsee führendes Bett bei Fürstenberg südlich von Frankfurt an der Oder verlassen, ist durch eine alte

nordsüdliche Schmelzrinne in das parallel dem alten Odertal verlaufende jüngere Eberswalder Haupttal eingebrochen und hat dann später bei Freienwalde auch dieses verlassen, um längs einer alten Gletscherbachfurche ihren Weg nach der Ostsee zu nehmen. Ähnlich ist es mit der Weichsel gegangen.

Der Zusammenhang der geognostischen Beschaffenheit und der Oberflächenverhältnisse ist auf diese Weise nicht allein nach dem petrographischen Charakter der Massen, sondern auch nach der geschichtlichen Entwicklung der Erdrinde festgestellt. Die Oberflächengestaltung wird so auf schärfere Bestimmungen und Abgrenzungen zurückgeführt und die Darstellung derselben wird belebt, indem die inneren Gründe und Beziehungen sie als das notwendige Ergebnis einer Reihenfolge von Ereignissen erscheinen lassen, welche die Erdrinde betroffen haben.

Ein Blick auf die geologische Karte von Deutschland lehrt, daß die primitiven und die ältesten sedimentären Formationen im allgemeinen als inselförmige Kerne auftreten, um welche sich die jüngeren Formationen in mehr oder weniger konzentrischen Ringen oder Bändern herumziehen, die alsdann zuletzt in gemeinschaftlichen, beckenartigen Ausfüllungsfeldern zusammenfließen.

So erhebt sich das niederrheinische Devongebirge einschließlich der nördlichen Karbonmulden inselförmig aus den verschiedenartigsten Bedeckungen von dem Rotliegenden bis zum Tertiär und Quartär. Der Schwarzwald und die Vogesen bilden gemeinschaftlich einen Kern, der in regelmäßiger Folge von den Schichten der Trias bis zum Tertiär in immer größeren Entfernungen, wenn auch weit außerhalb unseres Gebietes, umgeben wird. In dem beide trennenden Senkungsfelde des Rheintals finden sich dagegen nur die bis zum Jura reichenden Schichten. Das von Mähren, Österreichisch-Schlesien und Böhmen in nordwestlicher Richtung über Thüringen und den Harz bis zur niederländischen Tiefebene sich erstreckende sog. hercynische Hügelland bildet in seiner Gesamtheit eine große, durch ihre bestimmt dreiseitige, mit der Spitze gegen Nordwest gerichtete Form ausgezeichnete Insel, auf der äußeren Seite

von Kreide und Tertiär umgeben. Innerhalb desselben finden sich kleinere inselförmige Gruppen, von denen der Harz durch die Mannigfaltigkeit der sich an seine Ränder anschließenden Formationen eine der merkwürdigsten ist.

Die Ausfüllungsfelder, Buchten, Busen und Becken zwischen diesen Inselgruppen sind ebenso verschiedenartig nach ihren Formen, wie nach dem Bestande der sie erfüllenden Schichtenfolgen. Zu den eigentümlichsten Becken dieser Art gehört dasjenige, welches den Raum zwischen den Alpen und dem oberrheinischen und hercynischen Gebirgslande einnimmt und als süddeutsches oder Donaubecken bezeichnet wird. Das norddeutsche Tiefland stellt einen kleinen südlichen Randteil des großen Beckens dar, welches das mitteleuropäische Bergland von den nordischen Erhebungen trennt und seine Ostgrenze erst an dem Ural, dem Scheidegebirge von Europa und Asien, findet.

Das Vorkommen nutzbarer Mineralien ist teils an die regelmäßige Entwicklung der sedimentären Formationen geknüpft, teils hängt dasselbe mit gewissen Störungen und Einwirkungen zusammen, welche die Gesteinsmassen lange nach ihrer Ablagerung betroffen haben, und mit dem Auftreten bestimmter eruptiver Gebirgsarten, deren chronologische Folge sich aus ihrem Verhalten zu den sedimentären Formationen ergibt. Die nutzbaren Mineralien stehen daher in einem ungemein verwickelten Verhältnisse zu der geognostischen Beschaffenheit des Landes und noch mehr die Möglichkeit, dieselben zu verwerten und die Entwicklung großer Industriezweige darauf zu gründen.

C. Übersicht über die geologischen Formationsgruppen und Formationen.

I. Azoische oder archäische Formationsgruppe.

Die archäische oder azoische Formationsgruppe (das Grundgebirge oder Urgebirge der älteren deutschen Bergleute) umfaßt die ältesten auf der Erde nachweisbaren Gesteine, die sog. primitiven Formationen. Es sind dies fast aus-

schließlich kristallinische, zum Teil ausgezeichnet schiefrig ausgebildete Silikatgesteine (kristallinische Schiefer), unter denen als wichtigste Arten der Gneis, aus Feldspat, Quarz und Glimmer zusammengesetzt, und der Glimmerschiefer, aus Glimmer und Quarz bestehend, unterschieden werden.

Überall, wo man tief genug in die Erde eindringen kann, trifft man auf Gneis und Glimmerschiefer; sie bilden die Unterlage aller später gebildeten versteinerungsführenden Ablagerungen. Vielfach treten sie infolge der Faltungsprozesse sowie der Abtragung und Erosion, welche die Gebirge erfahren haben, auch an der Erdoberfläche zutage, besonders im Innern der größeren Gebirge (so im Riesengebirge, Erzgebirge, Fichtelgebirge, Spessart, Odenwald) und zeigen hier oft die mannigfachsten Störungen durch Aufrichtungen, Faltungen, Stauchungen und Zerreißungen (Verwerfungen). Ihre Mächtigkeit ist eine sehr beträchtliche, sie wird auf 10000—38000 m geschätzt.

Man hat bei der näheren Untersuchung der archäischen Gesteine zuerst in Kanada und dann in vielen anderen Teilen der Erde erkannt, daß die Gneise einer tiefer liegenden älteren Stufe und die Glimmerschiefer einer höheren jüngeren Stufe entsprechen. Demgemäß hat man eine ältere Gneisformation oder Laurentische Formation von einer jüngeren Glimmerschieferformation oder Huronischen Formation unterschieden.

1. Die Laurentische oder Gneis-Formation.

Die Laurentische oder Gneis-Formation besteht wesentlich aus Gneis und gneisähnlichen kristallinischen Schiefern, zu denen noch Eruptivmassen von Granit und granitähnlichen Gesteinen hinzutreten.

Der gewöhnliche Gneis wird je nach der Natur seines Glimmergemengteils, ob dunkler Biotit (Magnesiumglimmer) oder heller Muskovit (Kaliglimmer, Sericit) vorhanden ist oder beide nebeneinander, als Biotitgneis, Muskovitgneis (Sericitgneis), zweiglimmeriger Gneis bezeichnet und ist teils deutlich schieferig und dabei reich an Glimmer (schieferiger Gneis) oder arm an solchem (Schuppengneis), teils bei

zurücktretender Schieferung den massigen Eruptivgesteinen Granit und Granulit ähnlich (Granitgneis, Granulitgneis).

Nur untergeordnet finden sich, gewöhnlich in Form von einzelnen Bänken und von mehr oder weniger ausgedehnten Linsen dem Glimmergneis eingelagert, auch Hornblendegneis, wesentlich aus Feldspat und Hornblende bestehend, Graphitgneis, Granatgneis, Cordieritgneis, Fibrolithgneis usw., durch einen Gehalt von Graphit resp. Granat, Cordierit, Fibrolith usw. ausgezeichnet, sodann Marmor, Dolomit und Quarzit.

Als Eruptivgesteine erscheinen in Form von Lagern, Stöcken und Gängen besonders der Granit, ähnlich wie der Gneis aus Kalifeldspat, Quarz und Glimmer oder Hornblende zusammengesetzt, der Diorit, ein granitartiges Gestein, in welchem der Kalifeldspat des Granits durch Kalknatronfeldspat vertreten ist, der Syenit, vom Granit durch das Fehlen des Quarzes unterschieden, der Gabbro, aus Kalknatronfeldspat und einem Augitmineral bestehend und oft Olivin enthaltend, der Olivinfels mit vorwaltendem Olivin, häufig in Serpentin umgewandelt, und verschiedene Arten von Porphyr.

Die Eruptivgesteine und zumal der Granit, Diorit, Syenit und Gabbro haben nicht selten unter dem Einfluß der gebirgsbildenden Kräfte, wie sie bei der Faltung und Aufrichtung der älteren Sedimente tätig waren, eine weitgehende Umänderung ihrer Struktur, eine Umformung, erfahren; sie werden in bestimmten Richtungen von Quetsch- und Druckflächen durchzogen und zeigen häufig eine Zertrümmerung und Zermalmung und Wiederverkittung der Gemengteile, auch eine Neubildung von Glimmerblättchen (besonders Kaliglimmer und Sericit), die in Flächen senkrecht zur Druckrichtung parallel geordnet das Gesteinsgewebe durchziehen. So sind Gesteine entstanden, die eine deutliche Schieferung (Druckschieferung) erkennen lassen und bei gleicher mineralischer Zusammensetzung oft ganz den Eindruck von normalen Gneisen (Granitgneis, Granulit, Syenitgneis, Dioritgneis, Flasergabbro) erwecken. Nur selten und nur bei genauerer geologischer Untersuchung über große Gebiete hin können sie als umgeformte (druckschieferige) Eruptivgesteine erkannt werden, welche andere, vor ihnen vorhanden gewesene Gesteine gangförmig

durchsetzen; vielfach ist aber die ursprüngliche Natur der gneisähnlichen Gesteine nicht mehr zu erkennen.

Auch die Gesteine der ursprünglichen Erstarrungskruste der Erde, welche wir uns an der Basis der Laurentischen Formation gelagert denken müssen (s. S. 4), werden, obwohl anfänglich von granitähnlicher Ausbildung, ganz oder zum Teil eine mechanische Umformung (Dynamometamorphose) in gneisähnliche Gesteine erfahren haben. Es fehlen uns aber die Mittel, sie von den ältesten auf der Erstarrungskruste zur Ablagerung gelangten Gesteinen und von den ältesten Eruptivmassen, zumal wenn solche eine sekundäre Schieferung erlitten, zu unterscheiden, und so können wir nur in den tiefsten, in allen Teilen der Erde durch eine auffallende Gleichartigkeit in ihrer Ausbildung ausgezeichneten Gneisen die ursprüngliche Erstarrungskruste der Erde vermuten, müssen aber zugleich zugeben, daß diese sogenannten Fundamentalgneise ebensowohl als druckschieferige granitische Eruptivmassen aufgefaßt werden könnten.

Die sichtbare Mächtigkeit der Laurentischen Gneisformation beträgt im Bayerischen Wald und im Fichtelgebirge nach den eingehenden Untersuchungen Gümbel's an 30000 m. Die tiefsten, ältesten Gesteine dieser Gebirge, deren Liegendes nicht bekannt ist, werden als die bojische Gneisstufe von einer gleichmäßig aufgelagerten jüngeren, der sog. hercynischen Gneisstufe, unterschieden. Die erstere setzt sich hauptsächlich aus buntem, meist rötlich gefärbtem, seltener grauem, granitähnlichem Gneis und lagerförmig auftretendem buntem Granit zusammen, die letztere besteht aus mannigfachen, sehr rasch wechselnden, meist dünngeschichteten, vorherrschend grauen Gneisen, mit Einlagerungen von Cordieritgneis, Hornblendegneis, Serpentin, und besonders Graphitgneis und körnigem Kalk (Marmor). Auch Eklogit, ein aus Granat und grünem Augit und Hornblende zusammengesetztes Gestein, kommt bankartig zwischen den Gneisen vor.

Im Bayerischen und Oberpfälzer Wald, also in dem Gebiet nördlich von der Donau zwischen Regensburg und Passau bis zum Fichtelgebirge hin, wird die Laurentische Formation von einem Streichen in nordwest-südöstlicher Richtung

beherrscht. Die bojischen Gneise finden sich hauptsächlich in der Nähe von Nabburg, östlich von Amberg. An sie schließen sich nach Osten und Süden hin die hercynischen Gneise an, ebenso wie jene mit zahlreichen Einlagerungen von Granit, und von Schwarzenfeld an der Naab über Cham-Viechtach und Freyung ihrer ganzen Ausdehnung nach, auf 140 km Länge, mauerartig durchsetzt von der ebenfalls südöstlich streichenden, durch groteske Felsbildungen ausgezeichneten Quarzmasse des Pfahls, dem sog. Pfahlquarz, dessen wahre Natur, ob Lager oder sehr mächtiger Gang, noch nicht vollkommen klargestellt ist.

Im Fichtelgebirge tritt der laurentische Gneis und zwar die hercynische Stufe, durchsetzt von zum Teil jüngerem, noch in die paläozoischen Sedimente Apophysen entsendendem Granit, in zwei durch paläozoische Ablagerungen voneinander getrennten, aus jüngeren Ablagerungen inselförmig aufsteigenden Gebieten zutage; das südliche Gneisgebiet erstreckt sich von Weißenstadt und Wunsiedel bis nach Franzensbad hin, in dem Mittelpunkt des nördlichen liegt Münchberg (Münchberger Gneis). In beiden Inseln herrscht ein nordöstliches Streichen und nordwestliches Fallen, ganz analog wie in den weiter westlich und südwestlich gelegenen Gneisgebieten des Spessarts, Odenwalds und der Vogesen.

Das Erzgebirge besteht östlich von Pressnitz bis nach Tharand und Großleuba vorherrschend aus dem sog. Grauen Gneis, einem meist sehr glimmerreichen Gneis, der teils zweierlei Glimmer, Biotit und Muskovit, teils nur den dunklen Biotit enthält, und mehr untergeordnet aus dem Roten Gneis, einem im ganzen glimmerarmen, oft recht granitähnlichen Muskovitgneis.

Auch in den Sudeten und speziell im Riesengebirge, im Eulen- und im Altvatergebirge sind Gneise in Verbindung mit Granit sehr verbreitet. Im Eulengebirge hat man eine untere, wesentlich aus Biotitgneis aufgebaute Gneisstufe von einer oberen Stufe getrennt, in der neben Biotitgneis auch zweiglimmeriger Gneis, Hornblendegneis und Serpentin häufiger auftreten.

Weniger ausgedehnt sind die Gneisgebiete im nordwestlichen Thüringer Wald in der Gegend von Liebenstein und

Brotterode, sowie am Kyffhäuser. Dagegen erlangt der Gneis im nordwestlichen Spessart eine sehr bedeutende Mächtigkeit; es lassen sich hier ähnlich wie im Bayerischen Walde ältere sehr einförmig ausgebildete bojische Gneise, die wohl als druckschieferige Granite und Diorite anzusprechen sind, von jüngeren hercynischen Gneisen unterscheiden, die eine größere Mannigfaltigkeit in ihrer Ausbildung zeigen und mehrfach Einlagerungen von kristallinischem Kalk, Graphitgneis und Hornblendegneis enthalten.

Im nördlichen Odenwald, im mittleren Schwarzwald und in den Vogesen sind die Gneise vielfach auf das engste mit granitischen und dioritischen Massengesteinen verknüpft, so daß es oft sehr schwierig ist, die eigentlichen, von Haus aus schieferigen Gneise von den druckschieferigen Massengesteinen zu unterscheiden.

Im Schwarzwald werden jetzt besonders die Renchgneise, die im oberen Renchtal und Kinzigtal typisch entwickelt sind und bei sehr wechselnder Zusammensetzung zahlreiche Einlagerungen von Quarzit, körnigem Kalk, Hornblendegneis usw. enthalten, also jedenfalls sedimentären Ursprungs sind, und die Schapbachgneise unterschieden. Die letzteren wechsellagern mehrfach mit den Renchgneisen, unterscheiden sich von diesen aber durch eine sehr gleichmäßige Ausbildung und konstante Zusammensetzung und sind deshalb wohl als druckschieferige Granite anzusehen.

Auch die Gneise, welche in den Vogesen zwischen dem Weilertal und Walbach im Münstertal einen hervorragenden Anteil an dem Aufbau des Gebirges nehmen, enthalten Einlagerungen und Durchsetzungen von verschiedenalterigen Graniten. Ihre größte Ausdehnung besitzen sie im Lebertal in der Umgegend von Markirch; hier wechseln Biotitgneise vielfach mit zweiglimmerigen Gneisen und Muskovitgneis, auch Einlagerungen von Graphitgneis, Hornblendegneis, körnigem Kalk und Serpentin sind recht häufig. Die Markircher Gneise sind deshalb wohl der jüngeren, hercynischen Gneisstufe zuzurechnen.

Die Laurentische Formation schließt an vielen Orten nutzbare Mineralien und Gesteine ein. Granit und Diorit

haben besonders im Fichtelgebirge (am Waldstein, bei Gefrees u. a. O.), im Erzgebirge, in Schlesien, im Odenwald und Schwarzwald zu einer nicht unwichtigen Hartstein-Industrie Anlaß gegeben. Ferner werden körniger Kalk oder Marmor im Erzgebirge, in den Sudeten und besonders im Odenwald bei Auerbach ausgebeutet, auch Serpentin im Eulengebirge, sowie am Zobten in Schlesien, Graphit und Porzellanerde besonders im Bayerischen Wald (bei Passau u. a. O.).

Erzgänge mit Eisen-, Blei-, Silber-, Kupfer- und Kobalterzen (zum Teil viel jünger als die sie einschließenden Gesteine) finden sich im Gneis des mittleren Schwarzwaldes (Schapbachtal u. a. O.) und der Vogesen (Markirch und Weilertal) und besonders zahlreich und edel im sächsischen Erzgebirge (bei Freiberg, Marienberg, Annaberg u. a. a. O.). Auch im Eulengebirge in Schlesien sind Kupfer-, Blei- und Silbererzgänge bei Silberberg und Breitenhain bekannt. Ein wichtiges Erzlager ist dem Cordieritgneis von Bodenmais eingelagert, reich an Schwefelkies, Magnetkies, Kupferkies, Blende und Bleiglanz; auch die Magneteisenerzlager von Schmiedeberg in Schlesien, die mit körnigem Kalk und Hornblendegneis wechsellagern, liegen im Gneis.

Eingesprengt und in lagenartigen Ausscheidungen kommen im Granit des Erzgebirges an mehreren Stellen (besonders bei Altenberg und Zinnwald) Zinnstein und Wolframerze vor; auch im Fichtelgebirge und Riesengebirge ist Zinnstein, im Bereich des Granits, in geringer Menge vorhanden.

2. Die Huronische oder Glimmerschiefer-Formation.

Die Huronische oder Glimmerschiefer-Formation besteht aus einem lokal wohl an 8000 m mächtigen System von vorherrschend Glimmer-führenden Schiefern; auch eruptive Massengesteine, besonders Granit und Serpentin, finden sich in mächtigen Stöcken und Gängen, seltener in Form von großen linsenförmigen Einlagerungen.

Der Glimmerschiefer zeigt durch Zurücktreten des Glimmergemengteils Übergänge in Quarzitschiefer und in Quarzit und wechsellagert zuweilen mit anderen kristallini-

schen Schiefern, welche sich von dem Glimmerschiefer durch teilweisen oder vollständigen Ersatz des Glimmers durch Chlorit, Talk, Hornblende, Graphit usw. unterscheiden (Chloritglimmerschiefer und Chloritschiefer, Talkglimmerschiefer und Talkschiefer, Hornblendeglimmerschiefer und Hornblendeschiefer, Graphitglimmerschiefer und Graphitschiefer usw.).

In dem oberen Teil der Formation stellt sich neben dem normalen Glimmerschiefer, in dem die Gemengteile Glimmer und Quarz noch mit dem bloßen Auge deutlich unterscheidbar sind, Phyllit oder Tonglimmerschiefer (Urtonschiefer) ein, ein Gestein, das in seiner Zusammensetzung und in seinem Aussehen die Mitte zwischen Glimmerschiefer und Tonschiefer hält, aus innigst verwachsenen mikroskopisch kleinen Schüppchen und Blättchen von Glimmer (Muskovit resp. Sericit und Biotit), Chlorit und Graphit und aus Körnchen von Quarz besteht, zuweilen auch Kalkspat in feiner Verteilung enthält (Kalkphyllit) und auf den Schieferflächen einen seidenartigen Glanz und gewöhnlich eine feine Fältelung oder Rippung besitzt. Auch Sericit-führende Gesteine (Sericitglimmerschiefer, Sericitschiefer) und Kalkglimmerschiefer, sowie körniger Kalk erscheinen nicht selten.

Neben den verschiedenen Arten von Schiefergesteinen kommen hier und da als Einlagerungen auch gneisartige Gesteine vor, und da, wo solche sich häufiger einstellen, ist die Abgrenzung gegen die Laurentische Formation sehr erschwert. Ebenso ist eine scharfe Trennung der Glimmerschieferformation von den aufgelagerten paläozoischen Schichten dann, wenn diese in gleichförmiger (konkordanter) Lagerung auf jene folgen, wie das im Fichtelgebirge und im Bayerischen Walde der Fall ist, häufig nicht möglich, solange nicht unzweifelhaft organische Einschlüsse für die Zugehörigkeit der Schichten zur paläozoischen Reihe sprechen.

Noch schwieriger ist eine Gliederung der Schichtenreihen innerhalb der Formation selbst. Man kann im allgemeinen eine untere, hauptsächlich aus Glimmerschiefer aufgebaute Abteilung von einer oberen, durch Auftreten von Phyllit charakterisierten Abteilung unterscheiden; aber da der Glimmerschiefer häufig Übergänge in den Phyllit bildet und wiederholt in Wechsel-

lagerung mit demselben tritt, ist die Angabe einer bestimmten Grenze meistens ganz unmöglich.

In einzelnen Gebieten (so z. B. am Südostrand des sächsischen Granulitgebietes) haben sich gewisse Phyllite, die in ihrem Aussehen den huronischen Phylliten vollkommen gleichen und deshalb zu den letzteren gerechnet waren, bei genauer Untersuchung als versteinerungsführend erwiesen; sie sind deshalb nicht mehr zu der azoischen, sondern zu der paläozoischen Formationsgruppe zu stellen. Allerdings sind die Versteinerungen meistens außerordentlich selten und durch die metamorphischen Vorgänge und mechanischen Umformungen in den Gesteinen oft so unkenntlich geworden, daß sie sehr leicht übersehen werden können. Sehr wahrscheinlich werden aber noch mehrfach Phyllite, die bisher allgemein als huronisch galten, Fossilien enthalten und deshalb zu den versteinerungsführenden Sedimenten gehören. Andrerseits hat sich für gewisse aus Serpentin bestehende Gebilde, die in den körnigen Kalken (z. B. im Bayerischen Wald) angetroffen werden und die man früher als Überreste einer Foraminifere (*Eozoon*) angesehen hatte, diese Deutung nicht aufrecht erhalten lassen; es werden deshalb jene Kalke und die sie einschließenden kristallinischen Schiefer wieder als azoisch betrachtet.

Die huronischen Schiefer haben eine weniger große Verbreitung als die laurentischen Gneise. Während sie im Böhmer Wald, im Fichtelgebirge, im Erzgebirge und in den Sudeten sich über größere Strecken hin ausdehnen, fehlen sie in den Vogesen, im Schwarzwald und im Odenwald vollständig.

An der Grenze von Bayern und Böhmen, wo sie als Glimmerschiefer, Hornblendeschiefer, Quarzite und Phyllite entwickelt sind, schließen sie sich auf das engste an die laurentischen Gneise an. Im Fichtelgebirge stellen sie sich als Glimmerschiefer, Chloritschiefer, Hornblendeschiefer und Phyllite dar, und enthalten mehrfach Einlagerungen von körnigem Kalk und Dolomit, auch von Graphitschiefer, und Stöcke von Serpentin (Haidberg u. a. O.). Sie umfassen als ein breiter Saum das südliche und das nördliche Gneisgebiet und erstrecken sich dann in einer weit ausgedehnten Zone, mehrfach bedeckt von jüngeren, tertiären Ablagerungen und durchbrochen von Granit, besonders

von dem Granit des Eibenstocker Massivs, bis zum Südwestrand des Erzgebirges und von da als ein schmäleres Band in nordöstlicher Richtung über Ehrenfriedersdorf bis nach Zschopau und Siebenlehn.

In Schlesien liegen die huronischen Schiefer (Glimmerschiefer, Hornblendeschiefer, Chloritschiefer und Phyllit) sowohl in dem südöstlichen Teil des Riesengebirges, besonders zwischen der Schneekoppe und Kupferberg, als namentlich südöstlich von Glatz, im Reichensteiner und Altvater-Gebirge, in großer Ausdehnung zutage. In beiden Gebieten stehen sie in enger Beziehung zu den laurentischen Gneisen.

Auch im nordwestlichen Thüringer Wald sind Glimmerschiefer und Phyllite neben den laurentischen Gneisen bekannt; ebenso liegen am Nordwestrande des Spessarts die huronischen Glimmerschiefer und mächtig entwickelte Quarzglimmerschiefer und Quarzite konkordant über den laurentischen Gneisen.

Die Huronische Formation ist nicht minder reich an nutzbaren Mineralien und Gesteinen als die Laurentische.

Granit und Serpentin, auch körniger Kalk, werden besonders in Schlesien, im Erzgebirge und im Fichtelgebirge ausgebeutet. In dem letztgenannten findet sich auch ein reiches Speicksteinlager im dolomitischen Kalk bei Göpfersgrün. Ferner stehen in engem Verband mit dem körnigen Kalk im Fichtelgebirge bei Redwitz (Arzberg, Schirnding u. a. O.) und im Erzgebirge bei Breitenbrunn u. a. O. Lager von Spateisenstein, mit denen hier und da gangförmige Ausscheidungen von Brauneisenstein und Manganerzen verknüpft sind. Auch linsenförmige Einlagerungen von Magneteisen, Bleiglanz, Blende, Kupferkies und Eisenkies sind im Erzgebirge, besonders bei Schwarzenberg, Breitenbrunn, Ehrenfriedersdorf, Johanngeorgenstadt und Kupferberg, in Verbindung mit kristallinischem Kalk und Dolomit vorhanden, und in ähnlicher Beschaffenheit auch in Schlesien, am Schwarzenberg bei Schreiberhau, bei Ober-Rochlitz und im Riesengrunde am Südabhang des Riesengebirges.

Rot- und Brauneisenerzgänge sind in den huronischen Schiefern des Spessarts, des Erzgebirges (bei Schwarzenberg) und Schlesiens (bei Reinerz) zahlreich beobachtet; Kupfer- und Bleierzgänge kennt man besonders von Kupferberg in Schlesien.

Blei-, Silber-, Zink-, Kupfer- und Kobalterze finden sich gangförmig (und zum Teil von viel späterer Entstehung) auch in den huronischen Schiefern des sächsischen Erzgebirges (so besonders bei Schneeberg, Johanngeorgenstadt u. a. O.), Schlesiens (bei Querbach) und des Spessarts.

Zinn- und Wolframerze treten an mehreren Stellen des Erzgebirges (so bei Geyer und Ehrenfriedersdorf) gangartig im Glimmerschiefer auf und kommen auch innerhalb abweichend zusammengesetzter, wesentlich nur aus Quarz und Glimmer (Greisen) bestehender Granitpartien (sog. Stockwerke) eingesprengt vor. Der Zinnerz-führende Granit ist wohl ebenso wie der oben S. 22 erwähnte Granit im Bereich der laurentischen Gneise erst in viel späterer Zeit, etwa in der Karbonzeit, in die kristallinischen Schiefer eingedrungen, und noch viel später, lange nach seiner Festwerdung, sind dann die Zinn- und Wolframerze und ihre Begleitmineralien aus wässerigen, den Granit und das Nebengestein durchdringenden Lösungen zum Absatz gelangt.

Gold, an eingesprengten Arsenkies gebunden, ist im Serpentin von Reichenstein enthalten und früher gewonnen worden. Im Serpentin von Frankenstein finden sich Nickelerze, auch etwas Chromeisenerz, und als ein späteres Zersetzungsprodukt Magnesit.

II. Die paläozoische Formationsgruppe.

Die paläozoische Formationsgruppe besteht aus einer über 30000 m mächtigen Schichtenfolge von mannigfaltigen Sedimentgesteinen, welche die ältesten, deutlich erkennbaren Tier- und Pflanzenreste in sich einschließen. Diese sind fast durchweg sowohl nach ihrem äußeren Habitus wie nach ihrem inneren Bau von den Organismen der gegenwärtigen Schöpfung viel mehr verschieden als die in den späteren Formationen eingeschlossenen Fossilien. Keine einzige Art aus den paläozoischen Schichten hat sich bis heute erhalten, alle sind ausgestorben, sowohl die riesigen Gefäßkryptogamen aus der Familie der Kalamiten, Farne, Sigillarien und Lepidodendren, als die

paläozoischen Korallen, Echinodermen, Mollusken, Trilobiten (Krebse), Fische und Stegocephalen (Schuppenlurche).

Unter den Gesteinen, aus welchen sich die paläozoischen Schichten aufbauen, spielen die zoogenen und phytogenen Bildungen, wie Kalksteine und Kohlen, sowie die klastischen Sedimentgesteine, wie Sandsteine, Grauwacken, Konglomerate und Tonschiefer, die sich ganz oder vorzugsweise aus Material von früher gebildeten und nun der Zerstörung anheimgefallenen Sediment- und Eruptivgesteinen aufbauen, die Hauptrolle. Auch Eruptivgesteine sind während des paläozoischen Zeitalters in großen Massen zur Bildung gelangt.

Früher wurden die paläozoischen Schichten, soweit sie unter der Steinkohlenformation liegen, also älter als diese sind, als Übergangs- oder Grauwackengebirge dem archäischen oder Urgebirge angereiht. Von 1833 ab unterschied man in dem älteren Übergangs- oder Transitionsgebirge drei Formationen, zuunterst die Kambrische, in der Mitte die Silur- und oben die Devonformation, und bezeichnete diese Formationen gegenüber der Laurentischen und Huronischen Formation, den primitiven Formationen, als die primären Formationen. Von den folgenden Sekundär- oder Flötz-Formationen wurde später die sog. Karbonreihe noch zu der paläozoischen Formationsgruppe gestellt und weiter gegliedert in die sub- oder präkarbonische Kulmformation, in die eigentliche Kohlenformation und in die Postkarbonische oder Permische Formation, auch Dyas genannt. Die Kulm- und die Kohlenformation werden jetzt allgemein zu einer Formation, der Karbon- oder Steinkohlenformation, zusammengefaßt; manche Geologen vereinigen mit dieser auch wohl noch die Dyas.

In neuerer Zeit haben sich gewisse Schichten, welche in mehreren Gebieten unter der Kambrischen Formation mit abweichender Lagerung angetroffen werden, also älter als diese sind, als fossilführend erwiesen und sind deshalb von den archäischen Schiefern abgetrennt und als Präkambrische oder Algonkische Formation zusammengefaßt und an die Basis der paläozoischen Formationsgruppe gestellt worden.

3. Die Präkambrische oder Algonkische Formation.

Auf den Schiefern der archäischen Formationsgruppe ruhen in vielen Gebieten, besonders in der Bretagne, in Schottland, in Skandinavien, in Arizona, am Huronsee und am Lake superior, in vollständig abweichender Lagerung (diskordant) an 3—5000 Meter mächtige Schichtenkomplexe, die aus Phylliten, Tonschiefern, Sandsteinen, Arkosen, groben Konglomeraten, *Radiolarien*-führenden Kieselschiefern und Kalksteinen, mit eingelagerten Eruptivmassen von Diabas, Gabbro, Melaphyr, Porphyrit und Quarzporphyr, bestehen und von kambrischen Schichten diskordant überlagert sind. Sie besitzen demzufolge ein präkambrisches Alter und gehören der sog. Präkambrischen oder Algonkischen Formation an.

Ihre Bildung kann in den erwähnten Gebieten, wegen ihrer diskordanten Lagerung zwischen archäischen Schiefern und kambrischen Schichten, erst nach der Faltung, Aufrichtung und teilweisen Abtragung der azoischen Schichten begonnen haben; sie war schon lange beendet, ehe auf den inzwischen gefalteten und aufgerichteten algonkischen Schichten die Bildung der Kambrischen Formation begann.

Es müssen also sowohl zwischen der Ablagerung der jüngsten huronischen Schiefer und der algonkischen Schichten als auch zwischen der Ablagerung der letzteren und der kambrischen Sedimente unermeßlich lange geologische Zeiträume liegen, in denen vielleicht noch sehr mächtige, in anderen Gebieten erhalten gebliebene fossilführende Schichtgesteine zur Bildung gelangten. Man hat bis jetzt noch kein Mittel, diese Sedimente von den algonkischen zu unterscheiden und faßt sie deshalb mit jenen unter dem Namen der Algonkischen oder Präkambrischen Formation zusammen.

Da, wo durch ihre Fossilführung charakterisierte kambrische Schichten konkordant auf die Schiefer der Huronischen Formation folgen, wie dies im Fichtelgebirge und im Vogtland der Fall ist, müssen wir die Schichten, welche zwischen den jüngsten huronischen und den ältesten kambrischen Ablagerungen liegen, als Repräsentanten der gesamten Algonkischen oder Präkambrischen Formation ansehen. Von

dieser Erwägung ausgehend hat man auch in Deutschland und zwar sowohl im Erzgebirge und Vogtlande wie im Fichtelgebirge und in Ostthüringen algonkische Schichten zu unterscheiden.

Im Erzgebirge und im Vogtland gehen die huronischen Schiefer nach oben ganz allmählich in Phyllite und normale Tonschiefer über, welche Einlagerungen von Quarzitschiefer und Kieselschiefer, von quarzitischen und Grauwacken-artigen Sandsteinen und von Chlorit- und Hornblendeschiefer, sowie wenig mächtige Linsen von dichtem Kalkstein enthalten. Auch eigentümliche Konglomerate mit Geröllen von Gneis, Quarzit und kristallinischem Kalk sind hier und da im Erzgebirge (z. B. bei Obermittweida) in Verbindung mit kristallinischen Grauwacken beobachtet worden. Nach oben hin sind die algonkischen Schichten durch ebenfalls allmähliche Übergänge mit den *Phykoden*-führenden kambrischen Schichten verknüpft.

Auch im Fichtelgebirge und in Ostthüringen folgen auf die huronischen Phyllite in vollkommen konkordanter Lagerung petrographisch jenen verwandte, mächtige Schichtgesteine, und diese gehen in die hangenden, durch die Führung von Fossilien (wie *Lingula*) als kambrisch erkannten Phykodenschiefer von gleichförmiger Lagerung so allmählich über, daß eine scharfe Abgrenzung der präkambrischen Schichten gegen die jüngere Formation ebensowenig wie gegen die ältere möglich ist.

An organischen Resten von guter Erhaltung sind die präkambrischen Sedimente aller Gebiete sehr arm; aus Deutschland sind bis jetzt solche noch nicht bekannt geworden.

Während die Algonkische Formation in Nordamerika sehr reich an wichtigen Erzlagerstätten ist (Eisenerzlager im Marquette-Distrikt in Michigan und gediegen Kupfer am Lake Superior), sind aus Deutschland nur die Gold- und Antimonerzgänge von Goldkronach im Fichtelgebirge zu erwähnen. Sie setzen in huronischen Schiefern und in algonkischen und auch kambrischen Schichten auf und stellen Ausfüllungen von Spalten dar, die sich sehr wahrscheinlich erst lange nach Ablagerung der algonkischen Schichten gebildet und mit Erz gefüllt haben.

4. Die Kambrische Formation.

Die Kambrische Formation oder das Kambrium umfaßt eine bis 3000 Meter mächtige Schichtenfolge von meist stark gefalteten grünlichgrauen, schwärzlichen und rötlich gefärbten, oft stark glänzenden Tonschiefern, Quarziten, Grauwacken und Sandsteinen. Untergeordnet sind Einlagerungen von graphitischen Schiefern sowie von gneis- und granitartigen Gesteinen, die bei Einschluß ringsum ausgebildeter Kristalle von Feldspat und Quarz als Porphyroide bezeichnet werden und zum größten Teil als alte, bei der Faltung der Schichten druckschieferig gewordene Eruptivgesteine und veränderte metamorphosierte Eruptivgesteinstuffe aufzufassen sind. Auch unveränderte Eruptivmassen von Diabas (insbesondere sog. Proterobas) und Porphyr treten lagerartig im Kambrium auf.

An organischen Resten ist die Kambrische Formation nicht gerade sehr reich. Von Pflanzen sind tangähnliche *Fukoiden*, sog. *Phykoden*, als besonders charakteristisch für den thüringischen Phykodenschiefer zu erwähnen, von Tieren besonders die krebsartigen Trilobiten mit den Gattungen *Paradoxides* und *Agnostus*, von Brachiopoden besonders *Lingula*, *Obolus* und *Orthis* und von Hydrozoen die Graptolithengattung *Dictyonema*. Fische, Süßwasser- und Landtiere sowie Landpflanzen existieren im Kambrium noch nicht.

Der wichtigste Verbreitungsbezirk des Kambriums in Deutschland ist das sächsisch-thüringische Vogtland und das Fichtelgebirge. Im Fichtelgebirge tritt das Kambrium bei Goldkronach zutage und zieht sich von da als ein schmales Band um die Nordseite des südlichen Gneisgebietes, um nordöstlich von Rehau nach Oelsnitz hin eine größere Ausdehnung zu gewinnen. Es setzt sich dann in einem ununterbrochenen Zuge am Nordwestrand des sächsischen Erzgebirges fort, erscheint an der nördlichen und nordwestlichen Flanke des Granulitmassivs zwischen Rochlitz und Döbeln, verbreitet sich ferner westlich von Greiz bis nach Zeulenroda und Weida hin, verschwindet dann weiter südlich und westlich unter einer mächtigen Decke von Silur, Devon und Kulm, um erst bei Hof und am Nordwestrand des Münchberger Gneis-

gebietes, sowie weiterhin bei Hirschberg und Lobenstein, zwischen Ludwigstadt und Gräfenthal (bei Lauenstein) und besonders in einer breiten Zone zwischen Steinach im Süden und Saalfeld und Blankenburg im Norden wieder hervorzutreten.

Innerhalb dieses Gebietes nehmen Phyllite und Phyllitquarzite mit Einlagerungen von Kiesel- und Alaunschiefer, Schichten, die früher zur archäischen Formation gestellt wurden, aber wegen eines Fundes von *Archaeocyathus*-ähnlichen Resten bei Großbreitenbach in Thüringen zur paläozoischen Formationsreihe, vielleicht zur Algonkischen Formation, gehören, die tiefste Stellung ein. Eine mittlere Abteilung wird von halbklastischen Grauwackenschiefern von teilweise phyllitischem Aussehen und von mehr untergeordneten granit- und gneisartigen, auch porphyroidischen und amphibolitischen Gesteinen gebildet, und in einer oberen herrschen dunkele, nach oben hellere Tonschiefer und Quarzite, in denen sich undeutliche Steinkerne einer *Lingula* (bei Siegmundsburg in Thüringen) und besonders *Phykoden* (Phykodenschiefer in Thüringen und im Fichtelgebirge) finden.

Außer in dem eben erwähnten Gebiete ist das Kambrium in Deutschland nur noch im Hohen Venn südlich von Aachen sicher nachgewiesen. Hier bildet es den ringsum diskordant von devonischen Schichten umlagerten Gebirgskern. Es besteht aus mächtigen, dunklen Phylliten und hellen Quarziten, zu denen in der unteren, versteinerungsleeren Abteilung (Vennstufe) noch glimmerreiche Sandsteine, in der oberen *Dictyonema*-führenden Schichtenreihe (Salmstufe, Dictyonemaschiefer) noch Grauwackensandsteine, Dachschiefer und dünne Lagen von Wetzschiefer hinzutreten.

Wahrscheinlich gehören zum Kambrium auch noch gewisse Grünschiefer und Tonschiefer, sowie grauwackenartige und quarzitische Gesteine, welche zwischen dem versteinerungsführenden Silur und dem archäischen Gebirge in Schlesien, nämlich bei Görlitz und im Bober-Katzbach-Gebirge bei Schönau, sowie in der Grafschaft Glatz gelegen sind und in ähnlicher Ausbildung auch südlich von Rudolstadt und bei Lewin und Nachod am Westabhange des Adler-Gebirges hervortreten. Versteinerungen sind in diesen Schiefern noch nicht gefunden worden.

Auch die Weiler und Steiger Schiefer der Vogesen, die ihre Hauptverbreitung im Weilertal westlich von Schlettstadt und im oberen Breuschtal in der Umgebung des Climont besitzen, werden, obwohl versteinerungsleer, wegen ihrer petrographischen Ähnlichkeit mit den thüringischen Phykodenschiefern in die Kambrische Formation gestellt. Die Weiler Schiefer sind ein mächtiges System stark glänzender Tonglimmerschiefer von dunkelgrünlichgrauer bis bläulichschwarzer Farbe; an ihrer Basis liegen Quarzitschiefer und Glimmerschiefer, und ihnen eingelagert sind diabasartige Eruptivgesteine (Proterobase) von ähnlicher Art, wie sie in Ost-Thüringen und im Fichtelgebirge vorkommen. Die Steiger Schiefer, welche einer höheren Stufe entsprechen, sind echte Tonschiefer von vorwiegend violetter und roter Farbe.

An nutzbaren Gesteinen enthält das Kambrium außer den zu Bau- und Straßenmaterial tauglichen Sandsteinen und massigen Gesteinen besonders Dachschiefer (bei Gillersdorf in Thüringen), Wetzschiefer (bei Siegmundsburg und Gräfenthal in Thüringen) und Alaunschiefer (bei Großbreitenbach in Thüringen). Ferner findet sich Magneteisenerz lagerförmig bei Schmiedefeld in Thüringen (am Schwarzen und Gelben Krux) in einer Kontaktzone gegen den später eingedrungenen Granit, und Kupfererze, wahrscheinlich lagerförmig, in den Phykodenschiefern bei Kupferberg und Stadtsteinach im Fichtelgebirge. Gänge von Spateisenstein (mit etwas Kupferkies und Antimonerzen) setzen zwischen Gräfenthal und Ludwigsstadt in kambrischen Schichten auf; Kupfer- und Eisenerzgänge, die aber auch noch in silurische Schichten hinübersetzen und deshalb sicher jünger als kambrisch sind, kennt man von Hirschberg, Naila, Steben und Lobenstein an der Grenze vom Fichtelgebirge und Frankenwald, Kupfer- und Blei-Erzgänge von Wallendorf in Thüringen, Zinnerzgänge aus dem kambrischen Quarzit von Tiefengrün im Fichtelgebirge, Gold- und Antimonerzgänge von Goldkronach (s. oben S. 29), Blei-, Kupfer-, Silber- und Antimon-Erzgänge auch aus dem Weilertal in den Vogesen. Fein eingesprengt, und auf Schwefelkies-, Quarz- und Schwerspatführenden Gängen, findet sich etwas Gold in den kambrischen Quarziten von Steinheid und Reichmannsdorf in Thüringen.

5. Die Silurische Formation.

Die Silurische Formation oder das Silur wird von einer an 6—9000 m mächtigen Schichtenfolge von Tonschiefern, Sandsteinen, Grauwacken und Kalksteinen gebildet; untergeordnet kommen als Einlagerungen Konglomerate, Quarzite, Kieselschiefer, Alaunschiefer, Dolomite und Mergel vor, sowie Gesteine, welche sich petrographisch von den Gneisen, Glimmer- und Hornblendeschiefern der archäischen Formationen in nichts unterscheiden und doch ihren Lagerungsverhältnissen und ihrer Petrefaktenführung nach der Silurischen Formation zugezählt werden müssen. Als Eruptivgesteine erscheinen, lager- und deckenartig zwischen die Sedimente eingeschaltet, Diabase und diabasartige Eruptivgesteine (Proterobas, Epidiorit, Paläopikrit, Leukophyr u. a.), zuweilen in Verbindung mit versteinerungsführenden Tuffen und Breccien (sog. Schalsteinen), seltener Quarzporphyr und Keratophyr.

Versteinerungen sind in den silurischen Schichten schon recht häufig. Unter den Pflanzen herrschen Meeresbewohner, wie die Seetange (*Fukoiden*) und die Kalkalgen; aber es kommen als Seltenheit auch Reste von Landpflanzen (*Lepidodendren*) vor. Die Fauna ist fast ausschließlich marin. Von niederen Tieren sind außer Schwämmen besonders die *Radiolarien* (z. B. in den Hornsteinen und Kieselschiefern) und einige Abteilungen der Korallen wichtig; manche Kalkablagerungen sind so reich an Korallen (*Catenipora, Omphyma* u. a.), daß sie geradezu als Korallenkalk zu bezeichnen sind. Auch die *Graptolithen* sind vorzügliche Leitfossilien; sie werden in gewissen Tonschiefern (Graptolithenschiefern) und Kalken in großer Menge gefunden. Von Krinoiden (Haarsternen) gibt es zahlreiche Arten, deren Reste die sog. Krinoidenkalke oft ausschließlich zusammensetzen. Von Brachiopoden sind die Gattungen *Chonetes, Orthis, Atrypa, Pentamerus* vertreten, von Pteropoden die Gattung *Tentaculites* (bezeichnend für die Tentakulitenschiefer), von den Cephalopoden *Orthoceras* und *Lituites*. Die Trilobiten erreichen ihre größte Mannigfaltigkeit im Silur; die Gattungen *Calymene* und *Trinucleus* sind ausschließlich silurische Formen. Zu ihnen gesellen

sich im Obersilur noch die bis 2 m langen krebsartigen *Eurypterus*-Arten. Von Fischen (Knorpelfischen) finden sich Flossenstacheln und Schuppen in der oberen Abteilung des Silur.

Wenn auch die silurischen Ablagerungen, wie aus den eingeschlossenen Fossilien gefolgert wird, vorwiegend marinen Ursprungs sind, so machen sich doch bereits mehrfach fazielle Verschiedenheiten geltend. So sind die Kieselschiefer, Graptolithenschiefer, Orthocerasschiefer, Tentakulitenschiefer und Glaukonit-führenden Kalksteine Tiefseebildungen, während die Brachiopodenkalke, die Korallen- und die Krinoidenkalke in weniger tiefen Meeren zum Absatz gelangt sind und der Eurypterenkalk gar eine Brackwasserbildung darstellt.

Deutschland besitzt im östlichen Thüringer Wald, im Frankenwald, Fichtelgebirge, Vogtland, im Erzgebirge, in der Lausitz, in Schlesien, im Unterharz und im Kellerwald silurische Gesteine an der Oberfläche anstehend.

Im östlichen Thüringer Wald tritt das Silur im Hangenden der kambrischen Phykodenschiefer zwischen Saalfeld, Schmiedefeld und Steinach zutage im westlichen Flügel einer breiten mit Devon und Karbon erfüllten Mulde. Auch in deren Ostflügel kommt es zwischen Weida, Zeulenroda, Schleiz und Lobenstein, an das Kambrium angelehnt, wieder zum Vorschein. Ebenso werden die sattelförmigen, aus dem Kulm auftauchenden Erhebungen der kambrischen Schichten zwischen Gräfenthal und Lobenstein von Silur und Devon umsäumt.

Von Lobenstein verbeitet sich das Silur, vielfach bedeckt von Devon, über Hirschberg bis in die Gegend von Hof (Leimitz) und von da in südwestlicher Richtung als ein schmales Band zwischen Kambrium und Devon um die Münchberger Gneisinsel einerseits bis Kupferberg, andrerseits bis Goldkronach, während es sich nach Nordwesten über Oelsnitz, Plauen, Reichenbach bis Zwickau hin fortsetzt und auch am Südostrand des Granulitgebietes bei Wittgensdorf und Auerswalde nördlich von Chemnitz wieder hervorzutreten scheint.

Innerhalb dieses Verbreitungsgebietes läßt sich das Silur, ebenso wie außerhalb Deutschlands, in zwei Abteilungen gliedern, in das Untersilur und in das Obersilur. Das Untersilur besteht zuunterst aus gelben und grauen Tonschiefern, die bei Leimitz,

Gräfenthal und Steinach reich an Versteinerungen sind; dann folgen Quarzit, ein dunkelgrüner oolithischer Eisenstein (Thuringit), Griffelschiefer mit großen Trilobiten (*Asaphus, Ogygia, Illaenus, Calymene*) und zuoberst ein lederbrauner Tonschiefer (Lederschiefer). Das Obersilur, welches im Westen des Gebietes vollständiger entwickelt erscheint als im Osten, setzt sich wesentlich aus dunklen, an kohligen Beimengungen reichen Graptolithenschiefern zusammen; an ihrer Basis sind sie teils als Kieselschiefer (Lydit), teils als Alaunschiefer entwickelt, und weiter oben enthalten sie ziemlich konstant einen hellfarbigen, von gelben Adern durchzogenen eisenreichen Knoten- und Korallenkalk (sog. Ockerkalk) eingelagert.

Silurische Graptolithenschiefer finden sich, zum Teil in Verbindung mit Grauwacken, auch in der Lausitz an verschiedenen Stellen zwischen Kamenz und Görlitz, ebenso in Schlesien zwischen Lauban, Schönau und Hohenfriedberg, sowie in der Nähe von Silberberg, Herzogswalde und Wartha bei Glatz, hier allenthalben im Anschluß an kambrische Ablagerungen (s. oben S. 31).

Im Harz gehören zum Silur die früher als „Tanner Grauwacke" unterschiedenen Grauwackengesteine zwischen Lauterberg, Mägdesprung und Gernrode, sowie die Plattenschiefer von Mägdesprung, die einem tieferen Niveau des Silurs entsprechen, dann die vielfach miteinander wechsellagernden Kieselschiefer, Wetzschiefer und Plattenkalke zwischen Andreasberg und Wernigerode, die mächtigen Quarzite des Acker-Bruchberg-Zuges und von Ilsenburg und die Graptolithen-führenden Tonschiefer, welche sich aus der Gegend von Lauterberg bis zum Selketal bei Harzgerode verbreiten und einer höheren Stufe des Silurs entsprechen.

Im Rheinischen Schiefergebirge ist das Silur, obwohl es in demselben gewiß eine größere Verbreitung besitzt, bis jetzt nur im Kellerwald zwischen Kassel und Marburg sicher nachgewiesen worden. Hier gliedert es sich in ähnlicher Weise wie im Harz von unten nach oben in Grauwacken, in Plattenschiefer, in Grauwackenschiefer und Tonschiefer, zum Teil Graptolithen-führend und mit Einlagerungen von Kalk und Kieselschiefer, in mächtige Quarzite, in Tonschiefer, die vielfach

Graptolithen führen und Einlagerungen von Wetzschiefer, Dachschiefer und Kalk enthalten.

In Süddeutschland (Schwarzwald und Vogesen) scheint das Silur ganz zu fehlen.

Die Silurformation ist im allgemeinen reich an Dachschiefer und Griffelschiefer (sowohl im Thüringer Wald bei Steinach, Gräfenthal u. a. O. wie auch im Vogtland bei Hirschberg u. a. O.); auch der Kalkstein wird hier und da als Marmor verarbeitet (so bei Saalfeld in Thüringen und bei Hirschberg im Vogtland). Weniger ergiebig sind die früher mehr als jetzt beachteten Alaunschiefer (bei Steben, Ludwigstadt u. a. O.) und die zur Herstellung von schwarzer Zeichenkreide benutzten tiefschwarzen Schiefer im thüringisch-vogtländischem Gebiet. Eine größere Bedeutung besitzen die im Untersilur in zwei Niveaus auftretenden Lager von Eisenoolith (Thuringit und Chamosit); sie erreichen lokal eine Mächtigkeit bis 5 m und sind zuweilen in oolithisches Rot- und Brauneisenerz umgewandelt. Früher wurden sie an vielen Orten in Thüringen, besonders bei Steinach, Augustenthal und Schmiedefeld, ferner bei Lobenstein, Weida und Reichenbach im Vogtland, auch bei Hirschberg nordwestlich und bei Quellenreut südöstlich von Hof ausgebeutet; jetzt sind nur noch die Gruben bei Schmiedefeld in Betrieb. Gänge mit Kupfererzen setzen bei Saalfeld im Silur auf; ebenso bei Naila, Steben, Lobenstein u. a. O. (s. oben S. 32). Rot- und Brauneisensteingänge sind von Wilmannsdorf bei Jauer, Blei- und Kupfererzgänge von Kolbnitz bei Jauer, von Altenberg an der Katzbach und von Oberleipe in Schlesien bekannt. Auch im östlichen Harz setzen Eisenstein- und Erzgänge in silurischen Schichten auf.

6. Die Devonische Formation.

Die Devonische Formation oder das Devon ist in Deutschland sehr verbreitet und kommt nicht allein in den bei dem Silur genannten Gegenden, besonders im südöstlichen breiten Teil des Thüringer Waldes, im Fichtelgebirge, im Harz und in Schlesien vor, sondern setzt in Verbindung mit der Steinkohlenformation das ganze Gebiet des Rheinischen Schiefergebirges, auch einen Teil der Vogesen im oberen Breuschtal,

zusammen. Wie bereits oben S. 10 hervorgehoben ist, besitzen die älteren Schichten innerhalb dieser Gebirgskörper ein sehr regelmäßiges Streichen von Südwest gegen Nordost; doch wechselt ihr Einfallen ganz außerordentlich, häufig sind die Schichten senkrecht gestellt und bilden zahllose Falten, Biegungen, Sättel und Mulden. Interessant ist, daß auch bei Purmallen nördlich von Memel in der Tiefe von etwa 250 m Devonschichten erbohrt worden sind.

Die Gesteine, aus welchen sich die wohl an 5000 m mächtige Schichtenreihe des Devons aufbaut, sind vorwiegend Sandsteine, Quarzite, Konglomerate, Grauwacken, Tonschiefer und Kalksteine. Mehr untergeordnet treten Flaserkalk und Tonschiefer mit Kalksteinnieren, sog. Kramenzelkalksteine oder Kramenzelschiefer, auf, die bei der Zerstörung der Kalksteinlinsen durch die Atmosphärilien ein löcheriges Aussehen erhalten. Auch Tonschiefer mit starker Beimischung von kohligen Bestandteilen (sog. Brandschiefer) und Nester und Flöze von Steinkohlen und Anthrazit kommen zuweilen vor.

Die vulkanische Tätigkeit lieferte während der Devonzeit Porphyr und Keratophyr (sog. Lahnporphyr), sowie besonders Diabas (Grünstein). Die mit diesen Eruptivgesteinen zusammen vorkommenden Tuffe und Breccien erscheinen teils als dichte oder porphyrartige Schiefergesteine von grauer, bräunlicher oder rötlicher Färbung (Keratophyrtuffe, Porphyroide, Porphyrschiefer, Diabasschiefer), teils als vorherrschend grün gefärbte, oft an Kalkspat und Roteisenerz reiche Schalsteine und mandelsteinartig ausgebildete Blattersteine.

Versteinerungen. Im Devon stellen sich bereits zahlreicher als im Silur landbewohnende Organismen ein. Es sind neben spärlichen Resten von Insekten und Tausendfüßlern wesentlich Landpflanzen, und zwar neben vereinzelten Koniferen hauptsächlich Gefäßkryptogamen, wie Farne, Kalamiten, Lepidodendren und Sigillarien mit ihren Wurzelstöcken, den Stigmarien, und unter diesen Gattungen, welche später in der Steinkohlenzeit zu einer viel mannigfaltigeren Entwicklung gelangt sind. Auf das Devon beschränkt ist das wohl zu den Lykopodiaceen gehörige *Psilophyton*, das sich besonders in Nordamerika, aber auch am Rhein gefunden hat.

Von marinen Pflanzen sind nur Fucusarten zu erwähnen und unter diesen namentlich *Haliserites Dechenianus*, eine Tangart, die an einzelnen Stellen so gehäuft vorkommt, daß sie (so bei Neunkirchen in der Eifel) Anlaß zur Bildung eines kohligen Brandschiefers, also eines Tangkohlenflözes, gegeben hat.

Unter den marinen Tierformen sind die Korallen durch zahlreiche Gattungen vertreten, so durch Arten von *Cyathophyllum, Calceola, Favosites, Pleurodictyum*, die zum Teil zusammen mit Stromatoporiden viele devonische Korallenriffe (Korallenkalke) zusammensetzen.

Die Echinodermen sind in den Krinoiden (*Cupressocrinus, Hexacrinus*) hervorragend entwickelt; häufig sind ganze Schichten erfüllt mit den Stielgliedern (Entrochiten) dieser Krinoiden oder lassen Abformungen derselben (sog. Schraubensteine) erkennen.

Unter den Mollusken herrschen die Brachiopoden mit den Gattungen *Spirifer, Stringocephalus, Atrypa, Orthis, Rhynchonella* u. a. und die Cephalopoden mit den Gattungen *Orthoceras, Gomphoceras* u. a. und den zu den Ammoneen gehörigen *Clymenien* und *Goniatiten*. Die Pteropoden sind durch große *Conularien*, sowie durch weitverbreitete *Tentakuliten* (Tentakulitenschiefer) vertreten.

Die Trilobiten mit den Gattungen *Phacops, Dalmanites, Harpes* sind weniger zahlreich als im Silur. Dagegen kommt der kleine Schalenkrebs *Cypridina (Entomis) serratostriata* in unzähligen Exemplaren in den sogenannten Cypridinenschiefern (Entomisschiefern) vor.

Unter den Fischen sind die abenteuerlichen Formen der Panzerfische (*Pterichthys, Coccosteus, Cephalaspis* u. a.) sehr auffallend.

Eigentümliche oft meterlange Kriechspuren von Ringelwürmern (Anneliden), die man als *Nereiten* bezeichnet hat, finden sich besonders charakteristisch in den sog. Nereitenschichten des Vogtlandes.

Graptolithen, die für das Silur so charakteristisch sind, fehlen dem Devon vollständig.

Gliederung. Die Devonische Formation läßt sich überall, wo sie vollständig entwickelt ist, in ein Unter-, Mittel- und

Oberdevon gliedern. In Nassau und Westfalen gehören zum Unterdevon die Taunusphyllite (sog. Gedinnien), die Taunusquarzite und die Hunsrückschiefer, als deren Äquivalent im Siegerlande und im Aartal die sog. Siegener Schichten (Grauwacken und Tonschiefer) entwickelt sind, sowie die Koblenzschichten (Spiriferensandstein, Koblenzquarzit und Koblenzer Grauwacke).

Ihnen folgen als Mitteldevon in der Eifel und im Harz die Calceolaschichten (mit dem Leitfossil *Calceola sandalina*) und der Stringocephalenkalk oder Eifeler (Paffrather) Kalk (mit *Stringocephalus Burtini*), in der Lennegegend der Lenneschiefer, in Nassau der Wissenbacher Orthocerasschiefer (mit mehreren *Orthoceras*-Arten), häufig vergesellschaftet mit Schalsteinen und Diabasen, die auch sonst im Harz und in Westfalen vielfach den Stringocephalenkalk und die Wissenbacher oder Goslarer Schiefer begleiten.

Das Oberdevon beginnt mit Goniatitenkalken und -schiefern (Stufe des *Goniatites intumescens*), als deren Äquivalent im Harz ungeschichtete, korallenreiche Riffkalke (bei Rübeland und bei Iberg, daher Iberger Kalk), in Westfalen (bei Brilon, Meschede) dunkele, etwas kalkige Schiefer (Flinz) auftreten. Es folgen dann nach oben die Nehdener Schiefer, die Clymenienkalke und die Cypridinenschiefer (mit *Cypridina serratostriata*), hier und da ersetzt durch Schalsteine und Diabas.

In Schlesien sind bei Oberkunzendorf Kalke und Schiefer, die zum unteren Oberdevon gestellt werden, und bei Ebersdorf jüngere Clymenienkalke aufgeschlossen; von einer größeren Verbreitung sind die unterdevonischen Tonschiefer, Grauwacken und Quarzite auf der Ostseite der kristallinischen Schiefer des Altvatergebirges zwischen Ziegenhals, Zuckmantel und Würbenthal.

Die nachstehende Tabelle (S. 40) veranschaulicht die Gliederung des Devons und die Benennung der wichtigsten Stufen in den verschiedenen deutschen Verbreitungsgebieten.

Die Devonformation schließt zahlreiche zu Bau- und Straßenmaterial brauchbare Gesteine ein: Sandstein, Grauwacke, Kalk, Diabas und Keratophyr. Dachschiefer finden sich sehr verbreitet in allen drei Abteilungen des Devons, so im

Gliederung des Devon.

		Rheinisches Schiefergebirge	Harz	Ost-Thüringen, Vogtland und Fichtelgebirge	Schlesien	Vogesen
Oberdevon	Stufe der *Clymenia undulata*	Cypridinenschiefer, Clymenienkalk, Sandstein u. Schiefertone mit *Spirifer Verneuili* (Aachen), Nehdener Schiefer (Brilon) — An der Dill und in Waldeck zum Teil ersetzt durch Diabas und Schalstein	Cypridinenschiefer (Elbingerode) mit Diabas (Lautenthal), Clymenienkalk und Kramenzelkalk (Büchenberg, Rhomker Halle, Riesenbachtal)	Cypridinenschiefer, Clymenienkalk od. Knotenkalk (Schübelhammer, Saalfeld, Elsenburg usw.), Diabasbreccien u. Diabas	Clymenienkalk (bei Ebersdorf)	Schalstein, Schalsteinbreccien, Keratophyrtuffe, Diabas und Keratophyr
	Stufe des *Goniatites intumescens* und der *Rhynchonella cuboides*	Goniatitenschiefer von Büdesheim (Eifel), Riffkalke (sog. Ibenger Kalk) von Aachen und Haiger, Cuboides-Mergel (Aachen, Eifel) — Adorfer Goniatitenkalk (Waldeck, Dill, Westf.); Flinz und Kramenzelkalke (Sauerland, Siegen); Riffkalk; Jüng. Schalstein (Dillgegend)	Goniatitenkalk (Adorfer Kalk) (Meiseberg, Altenau, Rhomker Halle, Hahnenklee), Korallenkalk von Iberg, Rübeland, Tonschiefer (sog. Büdesheimer Schiefer)	Goniatitenkalk (Knotenkalk, Kramenzelkalk, Adorfer Kalk), Wetzschiefer, Diabastuffe, Schalsteine und Diabas	Riffkalk oder Iberger Kalk (Oberkunzendorf bei Freiburg)	
Mitteldevon	Stufe des *Stringocephalus Burtini*	Stringocephalenkalk (zu unterst die sog. Krinoidenschicht) — Riffkalk, zum Teil ersetzt durch Schiefer u. Eisenstein (Brilon, Lahn und Dill); Älterer oder Hauptschalstein u. Diabas (Lahn und Dill) — Lenneschiefer (Westfalen)	Stringocephalenkalk, wechsellag. mit Diabastuffen und Diabasmandelstein (von Elbingerode, Buntenbock und Polsterberg, mit Eisenstein), Wissenbacher (Goslarer) Schiefer u. Knollenkalk u. Tentakulitenschiefer, mit Decken von Diabas und Keratophyr (zwischen Goslar, Langelsheim u. dem Winterberg). Im Unterharz: sog. „Wieder Schiefer“, Calceolaschiefer (Auerhahn, Rammelsberg, Elend usw.), Hasselfelder Kalk	Diabas, Diabastuffe, Schalsteinbreccien, Tuffschiefer (v. Planschwitz im Vogtland u. a. O.) mit Korallenkalken (bei Plauen u. a. O.), Tonschiefer und Grauwacken	Stringocephalenkalk von Dziwki (bei Tarnowitz) und von Krzeszowice (bei Krakau)	Rote Tonschiefer, Schalsteine u. Keratophyrtuffe, wechsellagernd m. Breccien, Konglomerat., Sandsteinen u. Bänken v. Kalk u. Dolomit; in letzteren *Stringocephalus Burtini*
	Stufe der *Calceola sandalina*	Calceolamergel und -kalke, Schiefer u. Kalke mit *Spirifer cultrijugatus* — Wissenbacher Schiefer oder Orthocerasschiefer, Tentakulitenschiefer, Ballersbacher u. Greifensteiner Kalk (Lahn und Dill) — Lenneschiefer (Westfalen)				Schalsteinbreccien mit *Calceola sandalina*
Unterdevon	Stufe des *Spirifer paradoxus*	Obere Koblenzschichten (Schiefer, Roteisensteine, Grauwacken) Koblenzquarzit; Untere Koblenzschichten (Grauwacken, Sandsteine) — „Spiriferensandstein“ — Vichter Schichten (Aachen)	Oberharz: Spirifer rensandst. (Kahleberg-sandstein) — Rammelsberg-schichten, Schalker Schichten — Unterharz Hauptquarzit (Mägdesprung, Michaelstein, Elend u. a. O.); Untere Wieder Schiefer mit Kalklagern (Mägdesprung, Zorge, Ilsenburg u. a. O.)	Tonschiefer (Tentakulitenschiefer) mit Einlagerungen von Quarzit (Nereiten-Quarzit) und Spiriferensandstein (bei Steinach mit *Spirifer speciosus*), Knollenkalke (Tentakuliten-Knollenkalk)	Tonschiefer, Grauwacken und Quarzite (am Ostabfall des Altvater-Gebirges bei Zuckmantel, Ziegenhals u. a. O.)	Tonschiefer und Grauwackenschiefer mit Einlagerungen von Dioritporphyriten
	Stufe des *Spirifer Hercyniae*	Porphyrtuffe (Porphyroide von Singhofen)				
	Stufe des *Spirifer primaevus*	Hunsrückschiefer (Bundenbach im Hunsrück, Caub am Rhein, Nordwestlicher Taunus), Taunusquarzit (im Taunus u. Hunsrück) — Siegener Grauwacke				
	Stufe des *Spirifer Mercurii* (Gedinnien)	Phyllitische Schiefer u. Sandsteine, Sericitschiefer (am Hohen Venn und im südöstlichen Taunus)				

Hunsrückschiefer des Unterdevons (unter anderem bei Caub am Rhein) und in den Siegener Schichten (bei Siegen, Kirchen u. a. O.), ferner im Mitteldevon in den Wissenbacher Schiefern (bei Wissenbach, Goslar u. a. O.) und in den Lenneschiefern (an der Bigge bei Olpe), sowie im Oberdevon östlich von Meschede. Noch wichtiger als die Dachschiefer sind die buntgefärbten, meist sehr politurfähigen Kalksteine, die, verschliffen, als Marmor zu verschiedenartigen Kunst- und Gebrauchsgegenständen (Säulen, Tischplatten usw.) benutzt werden, so namentlich an der Lahn, im Nassauischen, bei Mecklinghausen in Westfalen, am Harz, im Fichtelgebirge, in den Vogesen u. a. a. O. Wetzschiefer kommt nur ganz untergeordnet vor, z. B. im Oberdevon von Steinach und Gräfenthal im Thüringer Walde.

An vielen Orten finden sich Eisenerze, hauptsächlich Rot- und Brauneisenerze, zuweilen in Verbindung mit Magneteisen, lagerförmig im Devon und haben vielfach Anlaß zu einer sehr wichtigen Eisenindustrie gegeben. Sie stellen sich besonders da ein, wo Schalsteine und Diabase, mit denen sie in genetischem Zusammenhang stehen, mit Stringocephalenkalk oder oberdevonischem Kalk in Berührung treten, so namentlich im Mitteldevon in der Gegend von Brilon in Westfalen, bei Wetzlar, Weilburg u. a. O. an der Lahn, in der Dillgegend, bei Elbingerode, Hüttenrode und Mägdesprung im Harz, ferner im Oberdevon in der Gegend von Dillenburg. Weniger von Bedeutung sind die mittel- und oberdevonischen Rot- und Brauneisenerzlager in Thüringen, im Fichtelgebirge (zwischen Steben und Geroldsgrün, bei Wallenfels, im Steinachtal, bei Schwarzenbach am Wald u. a. O.) und in den Vogesen (bei Schirmeck—Framont).

Hier und da, so bei Diez, Limburg und Staffel in der Lahngegend, kommen mit dem phosphorhaltigen Roteisenstein des Schalsteingebietes linsenförmige Einlagerungen von Phosphorit vor, die früher stark ausgebeutet wurden.

Bemerkenswert sind auch die flözartigen Lagerstätten von Kupferkies, Bleiglanz, Eisenkies und Zinkblende in den mitteldevonischen Wissenbacher (Goslarer) Schiefern des Rammelsbergs bei Goslar, die Zink- und Bleierz-Lagerstätten im Stringocephalenkalk bei Iserlohn und Bergisch-Gladbach und das

Eisenkies-Schwerspatlager im Oberdevon von Meggen an der Lenne. Die Braunsteinlager, welche den Stringocephalenkalk im Lahntal, von Gießen abwärts, an seiner Oberfläche bedecken, sind, obwohl in ihrem Auftreten an jenen Kalk gebunden, jedenfalls .späterer (tertiärer) Entstehung.

Erzgänge, mit Spateisenstein und Brauneisenstein, auch Manganerzen gefüllt, treten in dem Unterdevon der Siegener Gegend und im oberdevonischen Schalstein und Diabas in Thüringen und im Fichtelgebirge häufig auf. Silber-, Blei- und Kupfererze, hier und da begleitet von Nickel- und Kobalterzen, finden sich auf zahlreichen Gängen in den unter- und mitteldevonischen Schiefern an der unteren Lahn (Ems und Holzappel), im Siegenschen, bei Ramsbeck u. a. O. Im Fichtelgebirge reichen mehrere der oben (S. 32 und 36) erwähnten Erzgänge von Steben u. a. O. noch bis in den Schalstein des Mitteldevons; etwas weiter südlich bei Dürrenwaidt, am Silberberg bei Wallenfels und bei Stadtsteinach sind Silber-, Blei- und Kupfererzgänge, die nach oben bis in das Oberdevon sich erstrecken, früher gebaut worden. Auch die reichen Silbererzgänge von St. Andreasberg am Harz setzen, obwohl von jüngerer Entstehung, in devonischen Schichten auf.

7. Die Karbonische oder Steinkohlen-Formation.

Die Karbonische Formation oder das Karbon stellt einen meistens über 4000 m mächtigen Schichtenkomplex von Konglomeraten, Sandsteinen, Grauwacken, Schiefertonen, Tonschiefern, Kalksteinen, Mergeln und Kieselschiefern dar. Das Vorkommen von Steinkohle in zahlreichen ausgedehnten und oft weit über 1 m mächtigen Flözen innerhalb der vorwiegend aus andern Gesteinen aufgebauten Schichtenreihe rechtfertigt die Bezeichnung Steinkohlenformation. Jedenfalls ist das Karbon von allen Formationen die wichtigste in bezug auf staatswirtschaftliche und industrielle Verhältnisse, indem die Steinkohle, welche sie liefert, den größten Einfluß auf die Produktion und weitere Verarbeitung des Eisens, sowie auf die Entwicklung der Fabriken und der größeren Gewerbe ausübt und eine sonst nicht erreichbare Konzentration derselben ermöglicht. Dieselbe

tritt sehr untergeordnet am Schwarzwalde und in den Vogesen auf; sehr entwickelt dagegen an dem Nordrande und an dem Südwestrande des Rheinischen Schiefergebirges, von viel geringerer Bedeutung am östlichen Harzrande und in Sachsen, dagegen in großer Verbreitung in dem oberschlesischen Höhenzuge.

Die Karbonformation hat daher in industrieller Beziehung in Deutschland eine ungünstige Lage, indem die Hauptpunkte ihrer Entwicklung sowohl im Westen wie im Osten an seinen Grenzen liegen, und sein Inneres sowie die große Fläche des nördlichen Tieflandes nichts von ihr aufzuweisen hat. Dabei setzen sich die Kohlenreviere sowohl an der westlichen wie an der östlichen Grenze in die Nachbarländer Belgien, Polen und Österreich (Krakau, Mähren und Böhmen) fort. Immerhin gehören aber zwei dieser Kohlenbecken zu den größten und wichtigsten, welche überhaupt auf dem Kontinent von Europa bekannt sind, nämlich das Becken an der unteren Ruhr und das in Oberschlesien, während das dritte, das Steinkohlenbecken an der Saar, sich immer noch den wichtigeren an die Seite stellen kann.

Das Karbon wird allgemein auf Grund petrographischer und paläontologischer Merkmale in zwei Abteilungen gegliedert, in das sog. Unterkarbon oder Subkarbon und in das Oberkarbon. Letzteres ist in Deutschland besonders reich an Steinkohlen und deshalb auch wohl als das Produktive Karbon bezeichnet worden.

Innerhalb beider Abteilungen begegnet man sehr verschiedenartigen Ausbildungsweisen (Fazies), je nachdem die Schichtenreihen einen terrestren oder marinen und weiter einen litoralen oder einen pelagischen Ursprung besitzen. Während bei Aachen und von da bis nach Ratingen bei Düsseldorf, sowie in Niederschlesien Kalk mit einer marinen Fauna (sog. Kohlenkalk) die unterste Stufe des Karbons bildet, sind in Nassau und Westfalen, im Vogtland, im Fichtelgebirge, im Harz, in den Vogesen und im Schwarzwald Konglomerate, Grauwacken, Sandstein, Tonschiefer und Kieselschiefer, ein Schichtenkomplex, den man Kulm nennt, als Fazies jenes Kohlenkalks entwickelt. Der untere Teil dieses Kulms, der wesentlich aus Tonschiefer,

Kieselschiefer und Plattenkalk besteht, ist auf Grund seiner Petrefaktenführung als eine pelagische, der obere, vorherrschend aus konglomeratischen und sandigen Schichten bestehende Teil, der Reste von zahlreichen Arten eingeschwemmter Landpflanzen enthält, als eine litorale Bildung anzusehen. Bei Hainichen und Ebersdorf in Sachsen umschließt der obere Kulm bauwürdige Steinkohlenflöze, welche nach den neueren Untersuchungen, ebenso wie die Hauptmasse der Steinkohlenlager überhaupt, aus Pflanzen, die an Ort und Stelle, in Mooren und Sümpfen, gewachsen waren, entstanden und somit eine terrestrische Bildung sind.

Das Oberkarbon oder das Produktive Karbon ist in Deutschland nur in seiner terrestren Fazies vertreten. Es besteht bei Saarbrücken und in Schlesien aus einer bis 3500 m mächtigen Folge von Sandsteinen, Schiefertonen und Steinkohlen und enthält hier und da auch grobe Konglomerate, Kohleneisenstein und tonige Sphärosiderite, diese sowohl in einzelnen Knollen als in zusammenhängenden Lagen. Auch im Ruhrgebiet in Westfalen besitzt der obere Teil des Oberkarbons die gleiche Ausbildung; dagegen ist weiter südlich und östlich (im Arnsberger Wald, an der Möhne u. a. O.) und im Waldeckischen der untere Teil des Oberkarbons ersetzt durch Sandsteine, Konglomerate und Schiefertone, die keine Steinkohlenflöze einschließen und deshalb früher, als man sie noch zum Kulm stellen zu müssen glaubte, die Bezeichnung Flözleerer Sandstein oder Obere Kulmgrauwacke erhalten haben.

Oben (S. 10) wurde bereits erwähnt, daß um die Mitte der Karbonzeit die älteren Ablagerungen in Deutschland starke Auffaltungen erfuhren und das noch jetzt in seinen Überresten erkennbare variscische Hochgebirge entstand. Seine Bildung war zum Beginn der Oberkarbonzeit an vielen Stellen im wesentlichen vollendet, wenigstens in Schlesien und in den Vogesen, wo oberkarbone Schichten in diskordanter Auflagerung auf den steiler aufgerichteten und gefalteten älteren, zum Teil unterkarbonen Sedimenten getroffen werden.

Mit der Faltung des älteren Gebirges stehen in ursächlichem Zusammenhang mannigfache Störungen in der Lagerung, besonders Verwerfungen und Überschiebungen, welche

die unterkarbonischen und die älteren Ablagerungen vielfach betroffen haben. Auch zahlreiche Eruptionen von massigen Gesteinen, besonders von Granit und Diorit sowie den zugehörigen Ganggesteinen (Granitporphyr, Dioritporphyrit, Minette, Kersantit usw.), sind in jener Zeit erfolgt. Die meisten Granit- und Dioritmassive im Harz, im Erzgebirge, im Fichtelgebirge, im Vogtland, im Thüringer Wald, im Odenwald, im Schwarzwald und in den Vogesen sind am Ende der Unterkarbonzeit entstanden; sie haben häufig noch die mit ihnen in Kontakt tretenden unterkarbonischen Sedimente metamorphosiert, während die Konglomerate des Oberkarbons und des Rotliegenden bereits Gerölle von ihnen enthalten. Außerdem haben sich während der Karbonperiode, sowohl in der Zeit des Unterkarbons wie in der Zeit des Oberkarbons, Diabase, Quarzporphyre, Porphyrite und Melaphyre in Form von weit ausgedehnten Decken und Lagern gebildet; sie finden sich, zuweilen begleitet von zugehörigen Tuffen, vielfach eingeschaltet zwischen den karbonischen Sedimenten, so Diabas im Lahngebiet und im Oberharz (bei Lautenthal), Melaphyr im Oberkarbon von Zwickau und im Mansfeldischen, Quarzporphyr im Oberkarbon von Flöha in Sachsen und in Niederschlesien (bei Waldenburg, Schatzlar u. a. O.).

Versteinerungen. In der Karbonformation besitzen die Landpflanzen, deren Reste in den Steinkohlenflözen und in den diese einschließenden Schiefertonen sehr zahlreich enthalten sind, eine große Bedeutung. Es fehlen zwar der karbonischen Flora die Monokotyledonen und Dikotyledonen noch vollständig, auch die Koniferen und Cykadeen sind nur spärlich vertreten; dagegen erreichen die höheren Kryptogamen in den Gattungen der Kalamiten, Lepidodendren, Sigillarien und Farne eine großartige Entwicklung. Im oberen Kulm und untersten Oberkarbon wiegen besonders die Lepidodendren (Sagenarien) und Sphenopteriden, in einer mittleren Stufe des Oberkarbon die Sigillarien und in einer oberen Zone derselben die Kalamiten und Farne vor, derart, daß man im Karbon drei verschiedene Florenstufen, von unten nach oben die Sagenarien-, die Sigillarien- und die Kalamarien- und Farn-Stufe unterscheiden kann (vgl. Tabelle S. 46).

Gliederung

		Aachen	Ruhrgebiet	Saargebiet	Vogesen	Schwarzwald
Oberkarbon	Kalamarien- und Farn-Stufe	*[Hangendes: Diluvium und Tertiär]*	*[Hangendes: Diluvium, Kreide, Jura und Trias, diskordant]*	Ottweiler Schichten: Obere: Graue Sandsteine u. Schiefertone mit d. Breitenbacher Flöz; Mittlere (Potzberger Schichten): Roter Feldspatsandstein und Schiefer; Untere: Graue Schiefer (Leaia-Schiefer) mit dem hangenden Flözzug	Kohlengebirge von Erlenbach	Kohlengebirge von Baden-Baden und von Hohengeroldseck
	Sigillarien-Stufe	Flözreiche Kohlenschiefer	Kohlengebrg. vom Piesberg und von Ibbenbüren; Gasflammkohlenpartie; Gaskohlenpartie; Fettkohlenpartie; Magerkohlenpartie	Saarbrücker Schichten: Obere: Rot. Feldspatsandst. (ohne Kohlenflöze) Holzer Konglomerat; Mittlere: Graue Sandsteine, Konglomerate u. Schiefertone mit den beiden mittleren Flözzügen (Flammkohlengruppe); Untere: Graue Sandsteine u. Schiefer mit dem liegenden Flözzug (Fettkohlengruppe)	Kohlengebirge von Laach; Kohlengebirge von Hury bei Markirch	
		Flözarme Abteilung: Sandsteine, Schiefertone und Konglomerate, Magerkohlen *[Konkordans]*	Flözarme Abteilung Flözleerer Sandstein *[Konkordans]*	*[Liegendes noch nicht bekannt]*	Kohlengebirge von St. Pilt u. Roderen *[Diskordans]*	Kohlen von Berghaupten-Diersburg
Unterkarbon	Sagenarien- oder Lepidodendren-Stufe	Kohlenkalk: Dichter Kalk, zum Teil dolomitisch, Enkriniten-kalk, Kalkstein und Mergelschiefer	Posidonienschiefer, Goniatitenschiefer und Kalkeinlagerungen (Hagen); Kohlenkalk von Ratingen		Kulm-Grauwacke von Thann und Burbach mit Kohlenkalkeinlagerung am Roßberg u. mit Lagern v. Eruptivgestein. (Labradorphyr, Diabas, Porphyrit, Quarzporphyr); Grauwacke von Wisch im Breuschtal	Kulm-Grauwacke und Schiefer von Lenzkirch, Schönau u. a. O.

des Karbon.

Harz und östliches Vorland	Ost-Thüringen u. Fichtelgebrg.	Sachsen	Niederschlesien	Oberschlesien		
Wettiner Schichten (Kohle von Wettin und Löbejün)	—	Konglomerate von Plagwitz bei Leipzig	Radowenzer Schichten mit dem obersten Flözzug	—	Kalamarien- und Farn-Stufe	Oberkarbon
Mansfelder Schichten			Rote flözleere Sandsteine			
Grillenberger Schichten			Obere Schwadowitzer Schichten			
[Lücke]		Kohlenbecken von Zwickau, Lugau-Ölsnitz und Flöha (zum Teil mit eingeschaltet. Decken von Melaphyr — Zwickau — und von Quarzporphyr — Flöha —)	Untere Schwadowitzer (Xaveristollen-) Schichten		Sigillarien-Stufe	
			Hangende Partie der Rubengrube			
			Schatzlarer Schichten	Orzescher (Karwiner) Schichten Sattelflöz-Schichten		
			Reichhennersdorf-Hartauer Schichten Waldenburger Schichten *[Diskordanz]*	Ostrauer Schicht. | Rybniker Schicht. | Hultschiner Schicht. *[Diskordanz]*		
Grauwacke von Grund und Magdeburg Clausthaler und Elbingeroder Grauwacke Posidonienschiefer (Zorger Schiefer) Kieselschiefer	Tonschiefer, Grauwacken u. Sandsteine Lehestener Schiefer Posidonienschiefer (im Fichtelgebirge) mit Kohlenkalkeinlagerungen bei Hof	Kohlenbecken von Chemnitz-Ebersdorf-Hainichen Kohlenkalk von Wildenfels bei Zwickau	Pflanzenführende Grauwacke, Kalk und Posidonienschiefer	Golonoger Sandstein (pflanzenleer) Posidonienschiefer Grauwacke Kohlenkalk von Krakau	Sagenarien- oder Lepidodendren-Stufe	Unterkarbon

Für die Sagenarienstufe sind besonders charakteristisch die Arten *Lepidodendron Veltheimianum* und *L. Volkmannianum*, *Sphenopteris distans* und *S. elegans*, sowie *Calamites transitionis*, für die Sigillarienstufe *Sigillaria elongata*, *S. rugosa*, *S. elliptica* und für die Kalamarien- und Farnstufe *Calamites cruciatus*, *Pecopteris arborescens*, *Odontopteris Schlotheimi*, *Sphenophyllum oblongifolium*.

Von der Fauna der Steinkohlenformation beanspruchen die Land- und Süßwasserformen ein hervorragendes Interesse. Es sind Landschnecken, Skorpione, Spinnen, Tausendfüßler, Heuschrecken und Käfer bekannt geworden, auch kleine Süßwasser bewohnende Schalenkrebse (*Leaia*, *Estheria*) und Amphibien, unter letzteren Vertreter der *Stegocephalen*, die später im Perm ihre Hauptentwicklung erreichen.

Zahlreicher als die Land- und Süßwasserformen sind die marinen Organismen. In Deutschland sind sie besonders im Kohlenkalk und im unteren Kulm in großer Mannigfaltigkeit vorhanden, von Korallen namentlich *Amplexus*, *Zaphrentis*, *Chaetetes*, von Krinoiden *Platycrinus*, *Actinocrinus*, *Cyathocrinus*, *Pentremites*, von Brachiopoden *Productus*, *Orthis*, *Spirifer*, von Cephalopoden *Nautilus* und *Goniatites*, von Zweischalern *Conocardium* und *Posidonomya* (*P.* oder *Posidonia Becheri* als wichtiges Leitfossil in den Posidonienschiefern des Kulm), von Trilobiten *Phillipsia* und von Fischen Zähne und Stacheln haiähnlicher Knorpelfische.

Das Karbon gliedert sich in den verschiedenen Gegenden Deutschlands etwa so, wie es die Tabelle S. 46 veranschaulicht.

Das Unterkarbon besitzt eine größere Verbreitung als das Oberkarbon.

Als Kohlenkalk erscheint das Unterkarbon mit steiler Schichtenstellung auf der Nordseite des Hohen Venn bei Aachen. Bei Eschweiler an der Inde und bei Kohlscheid an der Worm sind ihm konkordant zwei Becken von Oberkarbon mit bauwürdigen Steinkohlenflözen (die Eschweiler und die Kohlscheider Mulde) eingelagert. In der Kölner Bucht liegt das Steinkohlengebirge tief versunken unter jüngeren (besonders tertiären und diluvialen) Ablagerungen.

Auf der rechten Seite des Rheins keilt sich der Kohlenkalk östlich von Ratingen bei Düsseldorf vollständig aus und wird weiter ostwärts ganz durch Kulm ersetzt. Das flözreiche Oberkarbon geht an der unteren Ruhr zwischen Barmen, Duisburg und Unna zutage und bildet vier Hauptmulden, die Mulden von Witten, Bochum, Essen und Duisburg, die, gegen Südwesten bogenförmig geschlossen und gegen Nordosten offen, noch zahlreiche parallel verlaufende, weniger intensive Faltungen besitzen. Auf seiner Nordseite wird das Ruhrkohlenbecken (auch das niederrheinisch-westfälische Becken genannt) diskordant von Schichten der Kreideformation überlagert, erstreckt sich aber unter diesen, wie durch viele Schächte und Bohrungen nachgewiesen ist, noch weit nach Norden, bis an die Lippe und an vielen Stellen noch über diese hinaus. Bei Ibbenbüren und am Piesberg bei Osnabrück treten aus jüngerem Gebirge Schichten des Oberkarbons, auch hier mit abbauwürdigen Steinkohlenflözen, kuppelartig hervor.

An der Süd- und Westgrenze des Produktiven Karbons an der unteren Ruhr und nördlich von dem Devongebirge zwischen Barmen und Iserlohn hebt sich das flözleere Oberkarbon, der sog. Flözleere Sandstein, und der Kulm heraus. Beide begleiten über Hagen und Arnsberg hinaus den Nordrand des Rheinischen Schiefergebirges bis Stadtberge. Auch am Ostrand des Rheinischen Schiefergebirges, sowohl im Waldeckischen als im Kellerwald und in dem Gebiet zwischen Frankenberg, Biedenkopf und Wetzlar, nehmen der Kulm und der Flözleere, häufig nicht voneinander unterscheidbar, beträchtliche Flächen ein; das Produktive Karbon fehlt aber innerhalb dieser Gebiete vollständig.

Erst ganz im Süden des Rheinischen Schiefergebirges und zwar am Südabhang des Hunsrücks, im Saartal zwischen Saarbrücken und Saarlouis, tritt das Produktive Karbon unter der Bedeckung des Buntsandsteins wieder hervor und bildet hier das Saarkohlenbecken. In demselben läßt sich eine untere, kohlenreichere (die Saarbrücker Stufe) und eine obere, kohlenärmere Abteilung (die Ottweiler Stufe) unterscheiden. Die erstere ist auf der Südseite von Burbach bis Bexbach von flach (und diskordant) aufgelagertem Buntsandstein bedeckt,

die letztere, welche einen allmählichen Übergang in das Unter-Rotliegende vermittelt, auf der Nordseite von Lebach über Dirmingen, Oberlinxweiler bis Steinbach von konkordant aufgelagertem Rotliegenden, aus dem sie sich nochmals zwischen dem Glan und der Lauter bei Wolfstein hervorhebt. Die untere, kohlenreichere Abteilung (Saarbrücker Stufe) ist gegen Westen unter der Bedeckung von Triassedimenten in Deutsch-Lothringen bis St. Avold, Falkenberg, Bolchen und Busendorf durch Schächte und Bohrungen[1]) nachgewiesen worden. Es ist aber bis jetzt noch nicht bekannt, auf welcher Formation das Produktive Kohlengebirge zwischen der Saar und Blies unmittelbar aufliegt.

In den Südvogesen ist der Kulm in dem Gebiete von Metzeral im Münstertal südwärts bis zur Landesgrenze sehr verbreitet; er ist hier reich an Einlagerungen von Eruptivgesteinen wie Labradorporphyr, Porphyrit und Quarzporphyr, lokal (bei Oberburbach) schließt er auch Kalkbänke mit einer Kohlenkalkfauna ein. In den Nordvogesen, im Breuschtal, findet sich ebenfalls Kulm, hier in Verband mit Devon. Während sowohl in den Nord- als in den Südvogesen die Kulmschichten meistens steil aufgerichtet und gefaltet sind, ist das Produktive Karbon der Vogesen durch ganz abweichende, flache Lagerung ausgezeichnet. Es findet sich nur in kleinen Partien, ohne technische Bedeutung, in der Gegend von Roderen und St. Pilt, bei Thannenkirch und Hury unweit Markirch, bei Laach, Erlenbach, Weiler und a. a. O.

Auch im Schwarzwald ist das Produktive Oberkarbon nur in unbedeutenden Resten vorhanden. Am größten und wichtigsten ist die kleine Kohlenmulde von Berghaupten-Diersburg bei Offenburg, in der die zwischen Gneis und Granit eingeklemmten, zusammengefalteten Karbonschichten mehrere Flöze anthrazitartiger Steinkohle einschließen. Eine etwas größere Ausdehnung besitzt der Kulm zwischen Badenweiler und Lenzkirch, zumal im Wiesetal bei Schönau.

---

[1]) In neuester Zeit ist angeblich auch in Pont-à-Mousson nahe an der deutschen Grenze Kohle, der Saarbrücker Stufe angehörig, in der Tiefe von ca. 800 m erbohrt worden.

Im Harz sowie in Ostthüringen, im Vogtland und im Fichtelgebirge bedeckt das Unterkarbon in der Entwicklung des Kulm größere Flächenräume. Ein großer Teil des Oberharzes und ein Teil des Unterharzes wird aus Kulm gebildet, der ähnlich wie am Ostrand des Rheinischen Schiefergebirges zu unterst aus Kieselschiefer, dann aus Posidonienschiefer (Zorger Schiefer), darüber aus Grauwacken (Clausthaler und Elbingeroder Grauwacke), zu oberst konglomeratisch entwickelt (Grunder Grauwacke), besteht. Auch die im Nordosten des Harzes, besonders zwischen Magdeburg und Oebisfelde, aus jüngeren Schichten hervortretenden Inseln von Unterkarbon bestehen aus Kulm-Grauwacken und -Tonschiefern.

In Ostthüringen und im Fichtelgebirge setzt sich der Kulm in einer unteren Abteilung aus Ton- und Dachschiefer (Lehestener Schiefer) mit eingelagerten Grauwackensandsteinen und oben vorherrschend aus gröberen Grauwacken zusammen. In der Nähe von Hof ist auch Kohlenkalk mit *Productus*-Arten und *Trilobiten* vorhanden, ebenso bei Wildenfels in der Nähe von Zwickau.

Produktives Karbon, und zwar die obere (Ottweiler) Stufe, findet sich am Harz nur bei Grillenberg am Südostrand des Gebirges, sowie bei Wettin und Löbejün nördlich von Halle, bei letzteren Orten mit Steinkohlenflözen, die früher abgebaut worden sind. Im Thüringer Wald und im Fichtelgebirge ist Oberkarbon nicht bekannt; die Steinkohlen, welche bei Crock und Stockheim gebaut werden, gehören bereits dem Unter-Rotliegenden an. Dagegen ist im Königreich Sachsen Oberkarbon der Saarbrücker Stufe in den am Nordrande des Erzgebirges gelegenen Steinkohlenbecken, die als die Lugau-Oelsnitzer, die Flöhaer und die Zwickauer Mulde unterschieden werden, vorhanden; das Karbon der Chemnitz-Hainicher Steinkohlenmulde entspricht aber einer tieferen Stufe.

Das niederschlesische oder Waldenburger Steinkohlenbecken im Südwesten von Breslau bildet eine von Nordwest nach Südost gerichtete und nach Westen bis Schatzlar in Böhmen sich fortsetzende Mulde, deren Mitte von Rotliegendem und Kreidebildungen eingenommen wird. Das Unter-

karbon besteht aus Pflanzen-führenden Grauwacken und Tonschiefern mit Einlagerungen von Kohlenkalk, und auf ihm lagert diskordant das Oberkarbon, welches viele bauwürdige Steinkohlenflöze in verschiedenen Niveaus und oben mehrfach Decken von Porphyr und Melaphyr einschließt.

Das nach seiner Ausdehnung und seinem Kohlenreichtum wichtigste deutsche Steinkohlenbecken ist das von Oberschlesien. Es lehnt sich im Westen an das Devon von Ziegenhals und Zuckmantel (s. oben S. 39) und dehnt sich nach Süden und Osten weit über die Landesgrenze hin aus; im Norden reicht es bis zu einer von Neustadt über Zyrowa und Tost nach Tarnowitz gezogenen Linie, längs der an verschiedenen Stellen unter jüngeren Ablagerungen von Diluvium, Tertiär und Trias (die auch im mittleren Teile des Beckens mächtig entwickelt sind) Schichten des Kulms hervortreten. Das Unterkarbon innerhalb dieses Gebietes ist als Kulm entwickelt. Das ihm diskordant aufgelagerte Oberkarbon enthält bei einer Gesamtmächtigkeit von annähernd 5000 m zahlreiche und zum Teil sehr mächtige Steinkohlenflöze. Der Mittelpunkt der großen Oberkarbon-Mulde liegt etwa zwischen Lazisk und Pleß. Wie weit sich das flözführende Karbon nach Westen erstreckt, ist wegen der mächtigen Bedeckung durch jüngere Ablagerungen längs des Odertales noch nicht genauer bekannt. Der Steinkohlenbergbau bewegt sich hauptsächlich in dem Gebiete zwischen Hultschin, Rybnik, Zabrze und Myslowitz.

An technisch wichtigen Mineralien liefert die Karbonformation in erster Linie Steinkohlen und Eisenerze. Von der Verbreitung der ersteren war bereits die Rede. Die Eisenerze finden sich meist als Toneisensteine (toniger Spateisenstein) in zusammenhängenden Bänken oder als toniger Sphärosiderit in mehr oder weniger dicht nebeneinander liegenden Nieren, so besonders im Liegenden der Magerkohle bei Aachen, in den Saarbrücker Schichten der Saargegend, bei Zwickau, Lugau u. a. O., auch im Gemenge mit kohligen Bestandteilen als sog. Kohleneisenstein (Blackband) im unteren Teil des Produktiven Karbons im Ruhrbecken und in Ober- und Niederschlesien.

Im Kulm setzen die reichen Blei- und Silbererzgänge des Oberharzes (Clausthal, Lautenthal, Bockswiese, Grund u. a. O.)

auf, ebenso die weniger wichtigen Blei- und Kupfererzgänge der Südvogesen (bei Thann, Moosch, Mollau, Wesserling, Rimbach, Seewen), von Gablau in Niederschlesien und die Spateisen- sowie Blei- und Kupfererz-führenden, bis in das Devon (s. S. 42) niedersetzenden Schwerspatgänge von Wallenfels, Neufang, Possek, Rotenkirchen u. a. O. im Fichtelgebirge. Blei-, Kupfer- und Zinkerzgänge sind in dem dichten Porphyr des Oberkarbons vom Südwestfuß des Hochbergs in Niederschlesien bekannt und wurden früher gebaut. Die Quecksilbererzgänge der Hinterpfalz (von Obermoschel am Potzberg), auf denen in älterer Zeit ein lebhafter Bergbau umging, sind Ausfüllungen von Spalten, welche hauptsächlich die mittleren Ottweiler (Potzberg-)Schichten durchqueren, aber hier und da bis in die aufruhenden jüngeren Ablagerungen des Rotliegenden sich fortsetzen und deshalb wohl jedenfalls eine postkarbonische Bildung darstellen. Die Zink- und Blei-Erzlagerstätten der Gegend von Aachen sind teils Gänge, teils Nester und Lager sowohl im Kohlenkalk und an der oberen und unteren Grenze desselben als innerhalb der oberdevonischen Kalke im Liegenden des Kohlenkalkes. Der Mangankiesel von Elbingerode (und von Lautenthal) am Harz kommt mit anderen Manganerzen (Psilomelan, Manganspat u. a.) putzenförmig im Kulm-Kieselschiefer eingelagert vor. Die Kupfererze im Kulm-Kieselschiefer bei Stadtberge sind als Auslaugungsprodukte des kupferhaltigen Zechsteins anzusehen, der früher in größerer Verbreitung über dem Kieselschiefer lag.

Die Gesteine der Karbon-Formation erfahren mannigfache Verwendung. Der Kohlenkalk dient hin und wieder als Marmor, die Sandsteine und Grauwacken des Kulms und des Oberkarbons liefern vielorts gute Bau- und Pflastersteine, manche feineren Grauwackensandsteine eignen sich zu Wetz- und Schleifsteinen. Zu einer großartigen Industrie hat das Vorkommen der Dachschiefer im Kulm bei Lehesten, Ludwigstadt, Gräfenthal und Wurzbach in Ostthüringen Anlaß gegeben. Auch die Granite und Diorite werden vielfach ausgebeutet und die härteren Gesteinsarten, wie Kieselschiefer, Grauwacken, Diabas und Quarzporphyr, zur Straßenbeschotterung verwendet.

8. Die Dyas- oder Perm-Formation.

Die Permformation oder das Perm stellt sich innerhalb Deutschlands, ähnlich wie das Produktive Karbon, lediglich als eine terrestrische und litorale Bildung dar. Die pelagische Fazies des Perms ist bisher nur in außerdeutschen Gebieten beobachtet worden.

In Deutschland zerfällt das Perm in zwei leicht voneinander zu unterscheidende Abteilungen: in eine untere, die aus Konglomeraten, Sandsteinen und Schiefertonen mit Resten von landbewohnenden Tieren und Pflanzen besteht und offenbar einer fluviatilen und limnischen Bildung entspricht, und in eine obere, die sich aus Kalksteinen und Dolomiten mit den Resten einer armen Flachseefauna, sowie aus Gips und Steinsalz, den Produkten der Verdunstung abgeschlossener Meeresbuchten, zusammensetzt und eine litorale Bildung darstellt. Nach dieser Gliederung in zwei Abteilungen hat das Perm auch wohl die Bezeichnung Dyas-Formation oder Dyas erhalten.

Die untere Abteilung, deren Gesteine, wenigstens in ihrer oberen Hälfte, vorwiegend rot gefärbt sind, wird allgemein das Rotliegende (oder bei den Mansfelder Bergleuten das Rote Totliegende) genannt; die obere Abteilung heißt nach dem Kupferschiefer, einem schwarzen bituminösen Mergel, der wegen seines Gehaltes an fein verteilten Kupfererzen schon seit Jahrhunderten der Gegenstand eines sehr wichtigen Bergbaus im Mansfeldischen ist und, obwohl kaum $^1/_2$ m mächtig, doch von durchweg gleicher Beschaffenheit durch fast ganz Thüringen sich verbreitet und einen ausgezeichneten, leicht erkennbaren Horizont abgibt, die Kupferschiefer-Formation, oder nach dem Zechstein, einem grauen, festen, oft dolomitischen Kalkstein, der den Kupferschiefer bedeckt, die Zechstein-Formation oder der Zechstein kurzweg.

1. Das Rotliegende.

Das Rotliegende erreicht da, wo es vollständig entwickelt ist, wie an der Nahe und in der bayerischen Pfalz, eine Mächtigkeit von mehr als 2000 m. Neben den Konglomeraten, Sandsteinen, Arkosen und Schiefertonen, aus denen es sich hauptsächlich

zusammensetzt, enthält es untergeordnet noch Brandschiefer, Steinkohlenflöze und Lager von Kalk, und besonders in einer mittleren Zone, mächtig entwickelt, Decken von Quarzporphyr, Porphyrit und Melaphyr sowie Tuffe von diesen Gesteinen.

Die organischen Formen des Rotliegenden schließen sich eng an die des Karbons an. Unter den Pflanzen sind Kalamiten, Farne, Koniferen und Cykadeen vertreten, die Farne mit den Gattungen *Sphenopteris, Neuropteris, Callipteris, Alethopteris, Odontopteris, Pecopteris* und mit häufig verkieselten Farnstrünken (*Psaronius, Tubicaulis*), die Koniferen namentlich mit der Gattung *Walchia*, die Cykadeen mit der Gattung *Cordaites*.

Die Fauna des Rotliegenden beschränkt sich auf Süßwasser- und Landbewohner. Unter diesen erscheinen häufig ein kleiner Krebs *Gampsonyx fimbriatus*, von Fischen die Arten *Amblypterus* und *Acanthodes* und aus der Familie der Schuppenlurche (oder Stegocephalen) die Gattungen *Archegosaurus* (*A. Decheni* und *A. latirostris*) und *Branchiosaurus* oder *Protriton* mit mehreren Arten.

Das Rotliegende wurde früher in seinen verschiedenen Verbreitungsgebieten im allgemeinen in drei Abteilungen gegliedert, in eine untere, kohlenführende Abteilung, in eine mittlere, welche die sog. Lebacher Schichten und die Hauptmasse der Eruptivgesteine umfaßte, und in eine obere posteruptive Abteilung, die hauptsächlich aus Konglomeraten von Porphyr, Melaphyr usw. besteht. Jetzt faßt man die beiden unteren Abteilungen in eine einzige, das Unter-Rotliegende, zusammen und gliedert so, wie es die Tabelle (S. 56) zur Darstellung bringt.

Besonders mächtig entwickelt ist das Rotliegende am Südabhang des Hunsrücks südlich von einer Linie, die von Bingen bis nach Mettlach an der Saar gezogen wird. Es erfüllt hier die breite Mulde zwischen dem Devon und dem Kohlengebirge an der Saar, umgibt auch den Südrand des letzteren bis Waldmohr und wird von hier bis nach Göllheim westlich von Frankenthal von Buntsandstein bedeckt, um nach Osten hin unter den Tertiärschichten des Mainzer Beckens zu verschwinden. Man unterscheidet in dem Unter-Rotliegenden von unten nach oben die Kuseler Schichten, Sandsteine und Schiefertone mit dünnen Kohlenflözen, die das Oberkarbon

Gliederung des Rotliegenden.

	Nahe-Gebiet (Saar-Rhein-Gebiet)	Vogesen	Schwarzwald	Thüringer Wald	Östlicher Harz und Saalkreis	Erzgebirgisches und Döhlener Becken	Niederschlesien
Oberes	**Kreuznacher Schichten** (Rote Sandsteine und Schiefertone) **Waderner Schichten** (Porphyr- u. Melaphyr-Konglomerate u. braune Sandsteine)	**Kohlbächelschichten:** Schiefertone, Breccien, Konglomerate und Arkosen	Porphyrkonglomerate, Arkosen u. a. von Baden-Baden, Offenburg, Schopfheim u. a. O.	**Tambacher Schichten** (Porphyrkonglomerate, Schiefertone und Sandsteine)	Porphyr- und Melaphyrkonglomerate und Sandsteine	Schiefertone, Konglomerate (mit Porphyr, Melaphyr usw.), und Sandsteine	Rote Sandsteine (bei Radowitz mit dem sog. versteinerten Wald) und Schiefertone Rote Konglomerate und dolomitische Kalksteine [Diskordanz]
Unteres	**Söterner Schichten** (Porphyrtuffe und -breccien) **Tholeyer Schichten** (Arkosen, Konglomerate und Schiefertone) Stöcke, Lager u. Decken von Quarzporphyr, Porphyrit u. Melaphyr — oben der sog. Grenzmelaphyr	**Meisenbuckel-Schichten:** Quarzporphyr v. Nideck, Wisch u. a. O. Porphyrtuffe, Arkosen u. Schiefertone	Porphyre und Porphyrtuffe (Renchtal, Kinzigtal, Gegend v. Lahr u. a. O.)	**Oberhöfer Schichten** (Quarzporphyr, Sandsteine, Tuffe, Schiefer)	Porphyrtuffe u. plastische Tone mit *Walchia piniformis* u. a. Quarzporphyr (Petersberg bei Halle)	Kaolinsandsteine, Schiefertone, Kohlenflöschen u. Konglomerate, mit Tuffen (Tonsteinen) und Decken von Quarzporphyr, Melaphyr und Pechstein	Rote Schiefertone, Sandsteine u. Kalke
	Lebacher Schichten (Dunkele Schiefertone und Sandsteine, mit Kalklagern, Kohlenflözchen und Toneisensteinnieren)	**Heisenstein-Schichten:** Schwarze Schiefertone mit Einlagerungen von Kalk		**Goldlauterer Schichten** (Sandsteine, Konglomerate und Schiefertone mit Kohlenflözen bei Crock u. a. O.)	Walchienschichten mit Porphyritströmen Quarzporphyr (Landsberg-Löbejün) mit Arkosen und Tuffen	Im Döhlener Becken: Bunte Schieferletten, Sandsteine, Tonsteine und Kalkbänke mit *Stegocephalen*	Walchienschichten u. Kalkbänke (Roter Plattenkalk von Ruppersdorf) mit Einlagerungen von Porphyr, Melaphyr und Tuffen
	Obere Kuseler Schichten (Sandsteine, Schiefertone und Arkosen mit Kalkstein- und Kohlenflözen)	**Triembacher Schichten:** Konglomerate, Schiefertone und Arkosen	Kohlen-führende Schichten von Oppenau u. a. O.	**Manebacher Schichten** (Konglomerate, Sandsteine u. Schiefertone mit Kalkstein- und Kohlenflözen bei Manebach, Gehlberg u. a. O.)	Kohlenführende Schichten von Ilfeld, Meisdorf, Oppenrode	Im Döhlener Becken: Graue Sandsteine, Schiefertone und Konglomerate mit Steinkohlenflözen; unten der Wilsdruffer Porphyrit	Grauer Sandstein und Schiefer mit Kohlenflözchen Anthrakosien- u. Walchienschiefer
	Untere Kuseler Schichten (Rote und graue Sandsteine und Schiefertone mit kalkigen Bunken)			**Gehrener (Stockheimer) Schichten** (Eruptivdecken, Tuffe, Sandsteine, Schiefertone u. Kohlenflöze bei Stockheim, Erbendorf u. a. O.)			Porphyrtuffe, rotbraune Schiefertone, Sandsteine u. Konglomerate Anthrakosienschiefer

konkordant überlagern, dann die Lebacher Schichten, dunkele Schiefertone und Sandsteine mit eingelagerten Toneisensteinen (Sphärosideriten), die reich an Versteinerungen wie *Acanthodes, Amblypterus, Archegosaurus* sind, die Tholeyer Schichten, Arkosen, Konglomerate und Schiefertone, und die Söterner Schichten, Porphyrtuffe und -breccien. Den Lebacher und besonders den Tholeyer und Söterner Schichten sind zahlreiche Decken und Stöcke von Melaphyr, Porphyrit und Quarzporphyr eingelagert, zuoberst der mächtige sog. Grenzmelaphyr. Als Ober-Rotliegendes folgen die Waderner Schichten, wesentlich aus dem Trümmermaterial jener Eruptivgesteine zusammengesetzt, und zuletzt die Kreuznacher Schichten, rote Sandsteine und Schiefertone.

Eine analoge Entwicklung besitzt das Rotliegende, das, vielfach von jüngeren Ablagerungen des Tertiärs und des Diluviums bedeckt, den östlichen und nördlichen Teil des Mainzer Beckens zwischen dem Taunus, dem Odenwald, dem Spessart und dem Vogelsberg erfüllt. Auch das Rotliegende der Vogesen (im Weiler- und Breuschtal) und des Schwarzwaldes (bei Baden-Baden, im Renchtal und Kinzigtal, bei Lahr, Schopfheim u. a. O.) läßt sich, obwohl viel weniger mächtig und lokal etwas abweichend ausgebildet, hier anreihen.

Im Thüringer Wald, westlich von der Linie Eisfeld—Gehren, hat das Rotliegende eine sehr große Verbreitung und Mächtigkeit und ist sehr reich an mächtigen Ergüssen von Quarzporphyr. In seiner untern Abteilung enthält es in mehreren Niveaus Steinkohlenflöze, auf die an verschiedenen Orten (bei Crock, Manebach, Stockheim) Bergbau getrieben wird. Auch am Westrand des Fichtelgebirges, südwärts von Goldkronach und im Westen des Oberpfälzer und Bayerischen Waldes, besonders bei Erbendorf, Weiden, Amberg und Donaustauf bei Regensburg, ist Rotliegendes vorhanden, das bei Erbendorf auch bauwürdige, denen von Stockheim analoge Steinkohlenflöze einschließt.

Auch bei Ilfeld und an einigen Punkten am Nordrand des Harzes (Meisdorf, Oppenrode) treten ähnliche kohlenführende Ablagerungen und darüber mächtige Eruptivdecken und Tuffe, sowie Konglomerate und Sandsteine des Rotliegenden

auf. Rotliegendes erscheint ferner am Ostrande des Harzes, besonders im Mansfeldischen und am Kyffhäuser, als Unterlage des Zechsteins, erfüllt am nördlichen Abfall des Erzgebirges das Becken von Chemnitz und Zwickau und führt hier in seiner unteren, den Lebacher Schichten entsprechenden Abteilung, welche diskordant auf dem Oberkarbon aufruht, noch Kohlenflözchen, Kalklagen und Einlagerungen von Quarzporphyr, Melaphyr und Porphyrtuff. Im Plauenschen Grund bei Dresden (Döhlener Becken) enthält die den Lebacher Schichten äquivalente Schichtenserie zahlreiche Reste von *Stegocephalen* und in der unter diesen gelegenen Abteilung, die den Kuseler Schichten vergleichbar ist, liegen mehrere bauwürdige Steinkohlenflöze. Auch am Nordrand des sächsischen Granulitgebietes tritt Rotliegendes zutage und erstreckt sich von da, allerdings zum großen Teil von Quartär- und Tertiärablagerungen bedeckt und von Porphyr begleitet, nördlich bis über Leipzig hinaus und östlich bis Mügeln, Oschatz und Lommatzsch.

In Schlesien ist das Rotliegende sowohl am Nordrande des Riesengebirges zwischen Lauban und Bolkenhayn wie auch im Innern der Waldenburger Karbonmulde zu einer Entwicklung gelangt, die der des Nahegebietes sehr ähnlich ist.

An nutzbaren Mineralien und Gesteinen schließt das Rotliegende außer den bereits genannten Steinkohlen, den zu Bausteinen verwendbaren Sandsteinen und Tonsteinen und den zum Straßenbau geeigneten Eruptivgesteinen besonders noch Toneisenstein (Sphärosiderit) ein, in den Lebacher Schichten zuweilen (so bei Lebach unweit Saarbrücken) in solcher Menge, daß er als Eisenerz ausgebeutet werden kann. Ferner sind noch Manganerzgänge zu erwähnen, die in dem Porphyr des Thüringer Waldes (namentlich bei Elgersburg und Ilmenau) und in dem Porphyrit von Ilfeld im Harz aufsetzen und im allgemeinen sehr reiche Braunsteine schütten; auch die Quecksilbererzgänge am Potzberg in der Pfalz (s. S. 53) reichen noch bis in die Kuseler Schichten hinein. Kupfererz kennt man in unbedeutenden Trümern aus dem Rotliegenden von Crock.

2. Der Zechstein.

Den Zechstein, der besonders am westlichen und südlichen Harzrand und in der Mansfelder Gegend, auch in Ostthüringen und im nordwestlichen Thüringer Wald sehr gut entwickelt ist, eröffnet gewöhnlich ein graues, quarzreiches Konglomerat mit Geröllen von Quarz, Grauwacke und Kieselschiefer, das Zechsteinkonglomerat (Weißliegendes, Grauliegendes). Über dieser 1—2 m mächtigen Konglomeratbank liegt der nur etwa ½ m mächtige Kupferschiefer; dann folgt der eigentliche Zechsteinkalk von 5—20 m Mächtigkeit.

Die mittlere Abteilung des Zechsteins, die über dem zuletzt erwähnten Kalke beginnt, besteht aus einem zelligen und sandigen Dolomit (Rauchwacke und Asche) und da, wo sie unter mächtiger Bedeckung durch jüngere Schichten vor Auslaugung geschützt war, aus Anhydrit und Gips (sog. älterem Gips), begleitet von Steinsalz; sie schließt nach oben mit dem dünnschichtigen Stinkkalk oder dem undeutlich geschichteten Hauptdolomit.

Der Obere Zechstein endlich setzt sich aus bunten Letten zusammen, die sich durch einen dünn gebankten Dolomit (Plattendolomit) in einen unteren, vorwiegend bläulich gefärbten, und in einen oberen, vorwiegend roten Letten gliedern. Die Letten, und zumal der untere dunklere Letten, enthalten Einlagerungen von Gips und Steinsalz und von den in neuerer Zeit so wichtig gewordenen Kalisalzen. Vgl. die Tabelle auf S. 60.

Im südöstlichen Thüringen ist der Untere und Mittlere Zechstein durch ein Bryozoenriff vertreten, welches, unfern der alten Küstenlinie des Zechsteinmeeres, dieser parallel verlaufend, sich von Köstritz über Neustadt und Pößneck bis Saalfeld erstreckt. Auch im Westen des Thüringer Waldes bei Liebenstein—Altenstein, Thal und Schmalkalden sind höhlenreiche Riffkalke von gleichem Alter vorhanden.

Während für diese Riffbildungen die Bryozoengattungen *Fenestella (F. retiformis), Phyllopora* und *Acanthocladia (A. anceps* und *dubia)* sehr charakteristisch sind, kann man für den Kupferschiefer die Reste der Fische *Palaeoniscus Freieslebeni*

Gliederung des Zechsteins.

	Harzrand und Kyffhäuser	Ostthüringen	Wetterau	Spessart	Waldeck	Frankenberg
Oberer Zechstein	Obere Letten mit Gips und Dolomitknauern	Obere Letten mit Gips	Rote Letten mit Kalksteinbänken	Rote und hellblaue Letten mit Rauchwacke	Obere Konglomerate	Obere kalkige Konglomerate
	Plattendolomit (am Kyffhäuser)	Plattendolomit	Rauchwacke		Graue und gelbliche Dolomite	Sandstein mit dolomitischen Kalklinsen und Letten, lokal Kupfererze führend
	Untere Letten mit Gips, Steinsalz und Kalisalzen	Untere Letten mit Gips und Steinsalz			Zellige Kalke und Letten mit Gips	Untere Konglomerate und Sandstein
Mittlerer Zechstein	Stinkschiefer Hauptdolomit Rauchwacke Anhydrit (Älterer Gips) | Dolomit Asche	Rauchwacke	Rote Schiefertone mit Salzton Bläuliche und grünlichgraue Mergel	Hauptdolomit, lokal vertreten durch Manganbrauneisensteine	Weiße Kalke, bis 30 m mächtig	—
Unterer Zechstein	Zechsteinkalk	Riffazies (Bryozoendolomit) Zechsteinkalk	Bläulichgraue bis dunkele Mergel Dunkele Kalksteine	Zechsteinkalk und Mergelschiefer, zum Teil vertreten durch Dolomit und Eisenstein	Konglomerate (Schloß Waldeck bis Jesberg) Stinkkalk Zechsteinkalk mit Mergel- u. Lettenlagen, zum Teil Kupfererze führend	—
	Kupferschiefer	Kupferschiefer	Kupferschiefer	Kupferletten		
	Zechsteinkonglomerat	Zechsteinkonglomerat	Zechsteinkonglomerat	Zechsteinkonglomerat	—	

und *Platysomus striatus*, sowie Blätter und Zweigenden der Zypressen-artigen *Ullmannia Bronni* geradezu als leitend ansehen. In dem Unteren Zechstein trifft man besonders häufig Reste der Brachiopoden *Productus horridus* und *P. Geinitzianus*, *Spirifer undulatus*, *Strophalosia Goldfussi*, *Camarophoria Schlotheimi*, *Terebratula elongata* und *Lingula Credneri*, während der Obere Zechstein durch Abwesenheit der Brachiopoden und Auftreten der Zweischaler *Schizodus obscurus*, *Arca striata*, *Gervillia ceratophaga*, *Avicula speluncaria*, *Pleurophorus costatus* und der Gastropoden *Pleurotomaria*, *Turbo* u. a. ausgezeichnet ist.

Der Zechstein verbreitet sich vom Mansfeldischen aus, wo er durch den Bergbau in großer Ausdehnung unter jüngeren Ablagerungen bekannt geworden ist, weit nach Norden und Osten. So tritt er, mit Rotliegendem zusammen, auf Kulm aufgelagert, in der Gegend von Magdeburg aus den jüngeren Formationen hervor; bei Sperenberg südlich von Berlin kennt man Gips des oberen Zechsteins, bei Lüneburg oberen und mittleren Zechstein mit Anhydrit, Gips und Rauchwacke, bei Lübtheen in Mecklenburg sowie bei Segeberg in Holstein Anhydrit und Gips (in der Tiefe mit Steinsalz), alles Vorkommen, die meist nur von geringer Ausdehnung an der Oberfläche, inselförmig aus dem Quartär der norddeutschen Tiefebene emporragen. Rote Mergel und Stinkkalke des Zechsteins stehen bei Elmshorn und bei Lieth zwischen Altona und Kiel, bei Schobüll unweit Husum, in Stade und auf Helgoland an. In Schlesien sind Kupferschiefer und Zechstein in der Umgebung von Löwenberg und Goldberg auf Rotliegendem zum Absatz gelangt; auch in der Nähe von Görlitz tritt Zechstein zutage; er ist ferner bei Inowrazlaw und bei Wapno unweit Exin anstehend und bei Rüdersdorf und in Purmallen bei Memel erbohrt worden.

Andrerseits findet sich der Zechstein in der nordwestlichen Fortsetzung des Thüringer Waldes in der Gegend von Riechelsdorf und an der unteren Werra zwischen Eschwege und Witzenhausen in normaler Weise entwickelt. Er liegt hier auf Rotliegendem und devonischem Grauwackengebirge auf und wird von dem weithin verbreiteten Buntsandstein überlagert. Erst

viel weiter südlich am Rande des Spessarts und der Wetterau taucht er wiederum unter dem Buntsandstein hervor. Auch im Odenwald wird er vielfach an der Grenze des älteren Gebirges und des Buntsandsteins beobachtet; der südwestlichste Punkt seines Auftretens liegt bei Heidelberg; doch ist er auch bei Ingelfingen am Kocher und bei Dürrmenz—Mühlacker unter dem Buntsandstein durch Bohrungen erreicht worden.

Weiter südlich im Schwarzwald und in den Vogesen, ebenso am Südrand des Rheinischen Schiefergebirges ist der Zechstein nicht zur Entwicklung gelangt. Dagegen umzieht er in einer schmalen Zone den Ostabfall des Rheinischen Schiefergebirges, wobei er den Kulm und den Flözleeren Sandstein diskordant überlagert. Zwischen Lollar, Marburg und Frankenberg, sowie im Kellerwald besitzt er durch das Auftreten von Konglomeraten und Sandsteinen neben Mergelschichten eine etwas abweichende Ausbildung; aber im Waldeckischen, bei Thalitter, Corbach und Stadtberge schließt er sich wieder mehr der normalen Thüringer Entwicklung an. Bei Wohlbedacht nördlich von Stadtberge verschwindet er, ebenso wie das Karbon, unter den diskordant sich auflagernden Kreideschichten. Erst bei Ibbenbüren und am Hüggel bei Osnabrück tritt er wenig mächtig, angelehnt an das Karbon und am Hüggel an hellfarbige Konglomerate (Rotliegendes), wieder an die Oberfläche; er besitzt aber, wie durch Bohrungen festgestellt ist, im Norden des Ruhrkohlenbeckens in der Tiefe in dem sog. roten Gebirge zwischen den Karbon- und Kreideablagerungen eine ansehnliche Verbreitung und schließt hier bis 300 m mächtige Steinsalzlager ein. In Norddeutschland gewinnt der Zechstein, von mächtigen jüngeren Bildungen bedeckt, in der Tiefe eine sehr große Verbreitung; der östlichste Punkt, in dem er erbohrt wurde, liegt, wie bereits erwähnt, bei Purmallen nördlich von Memel in etwa 240 m Tiefe.

Durch seinen Reichtum an Steinsalz und Kalisalzen besitzt der Zechstein gerade für Norddeutschland eine hervorragende Bedeutung. Obwohl er hier nur an den wenigen vorher genannten Punkten zutage geht, ist seine Steinsalz-führende obere Stufe doch durch eine große Zahl von Bohrungen und von Schächten in der Tiefe nachgewiesen. Man weiß jetzt,

daß das Zechstein-Steinsalz von einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 130—400 m, lokal sogar von mehr als 1200 m (Celle und Sperenberg), vielfach zusammen mit den so wertvollen Kalisalzen, deren Mächtigkeit bis zu 50 m anschwellen kann, von Wesel am Unterrhein bis zur russischen Grenze bei Inowrazlaw und von der Unterelbe (Lieth bei Altona) bis nach Salzungen und Vacha an der Werra sowie nach Mellrichstadt in Franken sich erstreckt, und aus dem Auftreten zahlreicher Soolquellen (Tilsit, Insterburg, Kolberg, Eckernförde, Köstritz, Kissingen, Salzhausen in der Wetterau) kann man auf eine noch weit größere Verbreitung schließen.

Nach dem Steinsalz verdient der Kupferschiefer als wichtige Kupfer- und Silber-führende Ablagerung die größte Beachtung. Er wird, vielfach zugleich mit seinem von Kupfererzen oft stark durchdrungenen Liegenden, dem sog. Sanderz, im Mansfeldischen in großartigen Grubenbetrieben gewonnen und auf Kupfer und Silber verhüttet und liefert etwa $^5/_6$ der ganzen deutschen Kupferproduktion. Früher bestand auch an der unteren Werra bei Albungen und Witzenhausen, dann bei Riechelsdorf, am Nord- und am Südwestrand des Thüringer Waldes, im Spessart (bei Bieber und Kahl) u. a. a. O. Bergbau auf Kupferschiefer. Bei Frankenberg in Hessen, bei Thalitter und im Waldeckischen hat man aber nicht den eigentlichen Kupferschiefer, sondern mehrere Kupfererz-führende Flöze gebaut, die höheren Horizonten der Zechstein-Formation entsprechen (s. oben S. 62).

Auch an manganreichen Eisenerzen ist der Zechstein reich. Er führt in Brauneisenstein umgewandelten Spateisenstein und Sphärosiderit in dem Hauptdolomit des mittleren Zechsteins am Stahlberg, an der Mommel und der Klinge bei Schmalkalden, bei Groß-Kamsdorf in Thüringen, bei Bieber im Spessart, am Hüggel bei Osnabrück u. a. a. O. Eisenreichen Braunstein enthält er bei Schmalkalden, im Spessart und zumal im Odenwald (bei Bockenrod, Rohrbach, Waldmichelbach u. a. O.) in bauwürdiger Beschaffenheit. Kobalt- und Nickelerze, zuweilen mit Kupfer-, Wismut- und Bleierzen verbunden, kommen auf Gängen, die vom untern Zechstein bis in das Liegende derselben hinab sich erstrecken (sog. Kobaltrücken), bei

Mansfeld und Sangerhausen, bei Saalfeld, Kamsdorf und Schweina im Thüringer Wald, bei Riechelsdorf in Hessen und im Spessart (besonders bei Bieber, Huckelheim, Sommerkahl u. a. O.) vor. Einzelne derartige Gänge sind lediglich mit Gangart erfüllt und sind, wo diese aus reinem Schwerspat besteht, wie bei Riechelsdorf oder bei Liebenstein und Schmalkalden (Mommel, Trusetal), oder aus reinem Spateisenstein, wie bei Bieber im Spessart, Gegenstand bergmännischer Gewinnung.

Die Gesteine der Zechstein-Formation erfahren ebenfalls mannigfache Verwendung, vor allem der Gips, in dem bei Nordhausen, am Kyffhäuser, bei Kittelsthal im Thüringer Wald u. a. O. große Steinbrüche betrieben werden, und der dolomitische Kalkstein. Letzterer wird teils zu Grottensteinen (so die Rauchwacke mit zelliger Struktur), teils zur Herstellung von gebranntem Kalk (Graukalk, Schwarzkalk, besonders im nordwestlichen Spessart und am Südwestrande des Vogelsbergs) benutzt.

III. Die mesozoische Formationsgruppe.

Die mesozoische Formationsgruppe ist aus Kalksteinen, Dolomiten, Sandsteinen, Mergeln, Schiefertonen und Tonen zusammengesetzt und erreicht eine Mächtigkeit von mehr als 3000 m. Sie wird jetzt allgemein in drei große Abschnitte gegliedert, in die Trias-, die Jura- und die Kreide-Formation, welche früher zusammen mit der Perm- und der Karbon-Formation als Flöz- oder Sekundär-Formationen bezeichnet wurden und auch jetzt noch häufig sekundäre Formationen genannt werden.

Die Verteilung von Wasser und Land war während des mesozoischen Zeitalters eine wesentlich andere als in der paläozoischen Periode und öfteren Änderungen unterworfen. In mannigfaltiger Weise wechseln deshalb innerhalb der drei Formationen Süß- und Salzwasser-, Land-, Ufer- und Tiefseebildungen miteinander ab.

Eruptivgesteine gelangten während der mesozoischen Periode in Deutschland nicht zur Bildung; nach der lebhaften eruptiven Tätigkeit in der älteren Permzeit folgte eine lange Zeit vollkommener Ruhe. Die mesozoischen Sedimente sind deshalb in Deutschland verhältnismäßig nur wenig in ihrer

Lagerung gestört; nur im Juragebirge und in den Alpen sowie längs einzelner größerer Verwerfungen finden sich stärkere Faltungen und Aufrichtungen.

Paläontologisch ist das mesozoische Zeitalter durch das Verschwinden der Sigillarien und Lepidodendren sowie der Panzerfische und der Trilobiten und durch das Auftreten der ersten Säugetiere, Vögel, Knochenfische und Laubhölzer charakterisiert. Besonders bezeichnend ist die große Entwicklung der Saurier, der Ammoniten und der Belemniten.

9. Die Triasformation.

Die Triasformation oder die Trias ist in Süd- und Mitteldeutschland über große Flächen verbreitet. Von Lothringen erstreckt sie sich nordostwärts bis in die Gegend von Magdeburg und Rüdersdorf bei Berlin und von dem Juragebirge nordwärts bis weit in das norddeutsche Flachland und nach Helgoland. Außerdem tritt sie noch in Schlesien sowohl in der Gegend von Löwenberg und Goldberg als besonders zwischen Oppeln und der russisch-polnischen Grenze zutage.

Innerhalb dieses Gebietes gliedert sich die Trias in drei scharf voneinander getrennte Abteilungen, in den Bunten Sandstein oder Buntsandstein, der fast allenthalben da, wo er mit dem Zechstein in Berührung tritt, konkordant auf diesem ruht, in den Muschelkalk, der die mittlere Abteilung bildet, und in den Keuper, der von der Juraformation konkordant überlagert wird (vgl. Tabelle S. 71).

Der Buntsandstein und der Keuper sind aus Sandsteinen, Schiefertonen, Mergel, Letten und Gips mit Steinsalz aufgebaut und enthalten Reste von Bewohnern des Landes, der Binnenseen und des seichten litoralen Meeres; sie sind demnach als Land- und Strandbildungen anzusehen. Der zwischen beiden liegende Muschelkalk dagegen, der sich wesentlich aus Kalksteinen und Mergeln mit Resten von Meeresbewohnern zusammensetzt, stellt eine Meeresbildung dar, abgelagert in einem wenig tiefen Meere, das durch Senkung des Landes nach dem Absatz des Buntsandsteins entstand und am Schluß der Muschelkalkepoche infolge allmählicher Hebung des Bodens wieder zurücktrat.

Der Buntsandstein, dessen Mächtigkeit zwischen 200 und 600 m schwankt, besteht bei vollständiger Entwicklung unten aus rotbraunen Schiefertonen (Leberschiefer, Bröckelschiefer) und feinkörnigen roten oder weißen, zuweilen gefleckten Sandsteinen (Tigersandsteinen), denen in den Gegenden südlich vom Harz Bänke eines oolithischen Kalksteines (Rogenstein) eingeschaltet sind. Die mittlere Stufe, der Hauptbuntsandstein (Vogesensandstein) wird von vorwiegend grobkörnigen, meist rötlich gefärbten Sandsteinen zusammengesetzt, denen in Süddeutschland (Haardt, Schwarzwald, Vogesen) bis 20 m mächtige Konglomeratbänke eingelagert sind. Hellfarbige, besonders zu Bausteinen geeignete, feinkörnige Sandsteine, oft mit Tierfährten *(Chirotherien)* auf den Schichtflächen, liegen in Mitteldeutschland an ihrer oberen Grenze (besonders typisch bei Hildburghausen, Kahla und Jena). Sie werden bedeckt von der oberen Stufe, dem Röt, der aus vorwaltend rotgefärbten Schiefertonen und dünnschieferigen, oft Pflanzen (*Voltzia heterophylla* u. a.) führenden Sandsteinen (Voltziensandstein) besteht. Die Schiefertone des Röts schließen hier und da, so bei Arnstadt, Schöningen, Salzgitter und Hannover, Gips und mächtige Einlagerungen von Steinsalz ein.

Der Muschelkalk wird ebenfalls in drei Stufen gegliedert. Zu unterst liegt der Wellenkalk, 30—150 m mächtig, ein dünnplattiger Kalk mit welligen Schichtflächen, an seiner Basis zuweilen (z. B. in Franken) dolomitisch (Wellendolomit). Ihm sind mehrfach versteinerungsreiche Bänke, so die an *Dentalien, Kriniten, Spiriferen* reichen Dentalien-, Kriniten-, Spiriferen-Bänke, und besonders in bestimmten Niveaus die oolithisch, oder beim Auswittern der Oolithe schaumig, ausgebildeten Oolithbänke, reich an *Terebratula vulgaris* oder an *Myophoria vulgaris, M. elegans, M. ovata, M. laevigata, M. orbicularis* u. a. (Terebratelbänke, Bänke von Schaumkalk oder Mehlbatzen), eingelagert. In Elsaß-Lothringen und angrenzenden Gebieten ist der untere Wellenkalk vielfach ganz als Sandstein (sog. Muschelsandstein) ausgebildet.

Auf den Wellenkalk folgt nach oben der Mittlere Muschelkalk oder die Anhydritgruppe, 30—100 m mächtig,

hauptsächlich aus Mergeln, Dolomiten und Kalksteinen, oft mit zelliger Struktur (Zellendolomit), auch Hornsteinen gebildet, zuweilen in Süddeutschland (z. B. bei Wimpfen in Baden, Stetten in Hohenzollern, bei Heilbronn, Kochendorf und Wilhelmsglück in Württemberg, bei Saaralben, Salzbronn u. a. O. in Lothringen), aber auch in Norddeutschland bei Erfurt und Lüneburg, Gips, Anhydrit und Steinsalz führend. Die organischen Reste beschränken sich auf *Lingula tenuissima,* einige *Myophorien* und *Gervillien,* Fischreste und Saurierknochen, zu denen in Elsaß-Lothringen noch Kalkalgen und zwar *Diploporen* hinzukommen.

Der Obere Muschelkalk (Hauptmuschelkalk, Friedrichshaller Kalk), 60—120 m mächtig, stellt einen Wechsel von Kalksteinen und mergeligen Zwischenmitteln dar. Er ist verhältnismäßig reich an Versteinerungen. In der unteren Stufe, dem Trochitenkalk, enthält er zahllose Stielglieder, hier und da auch Kronen des Krinoiden *Encrinus liliiformis* und Steinkerne von *Terebratula vulgaris* und *Lima striata.* In der höheren Stufe, dem Nodosenkalk (Ceratitenkalk), ist das Hauptleitfossil der *Ceratites nodosus*; daneben erscheinen aber auch noch *Terebratula cycloides, Pecten discites, Gervillia socialis* u. a. Für die in Süddeutschland noch unterschiedene oberste Stufe, die sich aus dolomitischen Kalken, Mergeln und Dolomiten zusammensetzt, sind charakteristisch der *Ceratites semipartitus* und die Muschel *Trigonodus Sandbergeri,* weshalb diese als Trigonodusdolomit oder Semipartitus-Schichten bezeichnet werden.

Der Keuper, der an 250—600 m mächtig wird, wird in den Unteren oder Kohlenkeuper, den Mittleren oder Hauptkeuper und in den Oberen Keuper oder Rhät eingeteilt.

Der Untere oder Kohlenkeuper, auch Lettenkohle genannt, besteht aus einem Wechsel von vorwiegend grauen bis schwarzen Mergeln und Schiefertonen, denen graue Sandsteine und dolomitische Kalksteine und lokal (in Schwaben und Franken) noch schwache, unreine, fast immer unbauwürdige Kohlenflözchen (die sog. Lettenkohle) eingelagert sind. An der oberen Grenze liegt der sog. Grenzdolomit mit der Leitmuschel *Myophoria Goldfussi.* Sonst sind gewisse Schieferton-

lagen, die sog. Estherienschichten, reich an dem kleinen Schalenkrebs *Estheria minuta*.

Der Mittlere oder Hauptkeuper (Gipskeuper) wird von bunten, im unteren und mittleren Teile Gips-führenden Mergeln gebildet, zwischen denen, besonders in Franken und Schwaben gut entwickelt, mächtigere Sandsteinkomplexe eingeschaltet sind, nämlich der Schilfsandstein (mit den schilfartigen Resten von *Equiseten*, seltener wie in Lothringen mit unreiner schwefelkiesreicher Kohle), etwas höher der Semionotussandstein (mit den Resten eines Fisches *Semionotus Bergeri*) und der Stubensandstein (so genannt nach der gelegentlichen Verwendung der zu Sand zerfallenen Partien zum Bestreuen der Stuben). Der Stubensandstein enthält oft prachtvoll erhaltene Reste eines Krokodils *Belodon Kappfi* sowie von dem Saurier *Aëtosaurus ferratus*. Im Gipskeuper (Salzkeuper) finden sich besonders in Süddeutschland (bei Dieuze und Vic in Lothringen, bei Wimpfen am Neckar u. a. O.), seltener in Norddeutschland (bei Salzderhelden und Sülbeck im Leinetal bei Göttingen) Steinsalzlager; im Erzgebirge kennt man ein etwa $^1/_2$ m mächtiges Flöz unreiner Steinkohle, in Oberschlesien und Polen ähnliche bis 2 m starke Kohlenflöze, die bei Poremba und Blanowice unweit Siewierz in Polen gebaut werden. Die obere gipsfreie Zone des Hauptkeupers enthält mehrere Steinmergelbänke (Steinmergelkeuper), zum Teil imprägniert mit Bleiglanz und Kupfererzen.

Der Obere Keuper oder das Rhät besteht vorwaltend aus hellen, feinkörnigen Sandsteinen und grauen bis dunkeln Schiefertonen mit Resten einer marinen Uferfauna (*Avicula contorta, Gervillia praecursor, Protocardium rhaeticum, Estheria minuta*). In Schwaben und im Wesergebirge sind ihm einige dünne Lagen eingeschaltet, die fast nur aus Knochenfragmenten und Zähnen (auch Koprolithen) von Fischen, Reptilien und Sauriern bestehen und als Seltenheit Zähne des ältesten Säugetieres, *Microlestes antiquus*, enthalten (das Knochenbett, Bonebed).

Wie bereits oben erwähnt wurde und wie ein Blick auf die geologische Übersichtskarte zeigt, bedeckt die Trias innerhalb Deutschlands sehr große Flächenräume. Auf der linken

Seite des Rheins setzt sie das Haardtgebirge, die Nordvogesen und das pfälzische und lothringische Hügelland westlich von diesen Gebirgen zusammen und entsendet von Sierck an der Mosel nordwärts einen schmalen, durch spätere Erosion mehrfach zerstückelten Ausläufer durch die Eifel bis nach Kommern und Düren am Ostrande des Hohen Venn. Bei Wesel und an anderen Orten am Nordrand des Ruhrkohlenreviers ist Buntsandstein in der Tiefe durch Bohrungen nachgewiesen worden.

Auf der rechten Seite des Rheins bildet die Trias eine weite Mulde zwischen dem Rheinischen Schiefergebirge und dem kristallinischen Kern des Spessarts, Odenwalds und Schwarzwalds im Westen und dem Thüringer Wald und dem Fichtelgebirge im Osten. Nach Süden hin ist die Mulde offen; hier und im Südosten wird die Trias von den Jurasedimenten des schwäbischen und fränkischen Juragebirges konkordant überlagert.

Nördlich von der Linie Eisenach-Kassel erfüllt die Trias die weite Fläche zwischen dem Harz und dem Thüringer Wald, dehnt sich in nordwestlicher Richtung, dem Teutoburger Wald entlang, bis in die Gegend von Osnabrück und Ibbenbüren aus, und, indem sie den Harz auf seiner West- und Nordseite umschlingt, setzt sie, allerdings von Jura-, Kreide- und Quartärablagerungen vielfach bedeckt und nur hier und da in einzelnen Erhebungen und Rücken hervortretend, den Untergrund des Hügellandes zwischen Hannover, Magdeburg und Halle zusammen. Kleine Inseln von Trias treten bei Lüneburg (Muschelkalk und Keuper) und bei Rüdersdorf (Muschelkalk) aus dem Quartär des norddeutschen Flachlandes hervor; auch auf Helgoland stehen Buntsandstein und Muschelkalk an. Trias ist auch bei Pietzpuhl unweit Burg, bei Deetz in der Nähe von Nedlitz, bei Zieko nördlich von Koswig, bei Spandau, Dahme, Kottbus, Hänchen, Bromberg und bei Purmallen nördlich von Memel erbohrt worden.

In Niederschlesien ist die Trias nur als Buntsandstein und unterer Muschelkalk entwickelt und in der Dyasmulde bei Löwenberg und Goldberg konkordant über dem Zechstein gelagert. Dagegen sind in Oberschlesien in dem Hügellande zwischen Oppeln und der russischen Grenze, von Kreuzburg im

Norden bis zur Weichsel im Süden, alle drei Abteilungen der Trias vorhanden, der Buntsandstein sehr reduziert, im ganzen nur 30—70 m mächtig, der Muschelkalk aber und der Keuper, zusammen annähernd 800 m mächtig, ähnlich wie im westlichen Deutschland ausgebildet. Vielfach ragen die Triasschichten nur in inselförmigen Partien aus dem weitverbreiteten mächtigen Diluvium hervor.

Ganz verschieden von der eben besprochenen Ausbildung der Trias, die nach ihrer weiten Verbreitung in Deutschland als die deutsche oder germanische Trias bezeichnet wird, ist die Entwicklung der Trias in den Alpen. Die alpine Trias wird besonders von mächtigen Kalk- und Dolomitmassen gebildet; marine Versteinerungen, welche sie in Fülle enthalten, deuten auf eine Tiefseeablagerung hin. Die alpine Trias, welche namentlich die bayerischen Alpen zusammensetzt, stellt somit wesentlich eine pelagische Fazies dar, während die deutsche Trias einer Binnen- und Seichtmeerbildung entspricht.

Die alpine Trias (vgl. Tabelle S. 71) beginnt zu unterst mit einer Schichtenreihe von buntgefärbten Sandsteinen und Mergelschiefern, den Werfener Schichten, die etwa dem Buntsandstein entsprechen. Die Mergel schließen nach oben vielfach Gips und Steinsalzlager (so im Salzkammergut bei Reichenhall und bei Berchtesgaden) und als deren Auslaugungsprodukt auch rauchwackenähnliche Gesteine ein. Dem deutschen Muschelkalk äquivalent sind ein schwarzer, weißgeaderter dolomitischer Kalk, der Guttensteiner und Reichenhaller Kalk, die Cephalopodenkalke von Groß-Reifling und der Ammonitenkalk der bayerischen Alpen (im Karwendelgebirge und bei Reutte im Lechtal). Diesen Kalken sind als obere Trias (Keuper) in den bayerischen Alpen aufgelagert der Wettersteinkalk, an 1000 m mächtig, ungeschichtet, riffartig, reich an Korallen und an Kalkalgen, besonders *Diplopora*, und die Partnachschichten, dunkele, petrefaktenarme Schiefer (mit *Halobia* oder *Daonella Lommeli*, zuweilen auch mit Pflanzenresten), welche als Äquivalente des Wettersteinkalkes gelten; es folgen dann auf diese sog. ladinische Stufe als karnische Stufe Mergel, Kalke und Schiefer mit *Halobia*

Gliederung der Trias.

	Stufen	Germanische Trias: Schlesien	Thüringen und südlicher Harzrand	Franken	Schwaben	Lothringen	Alpine Trias: Nordalpen	Stufen	
Keuper	Rhät	Estherienschichten mit Einlagerung von Sphaerosiderit	Dunkele Schiefertone und Sandsteine	Sandsteine und Tone mit Bonebed	Sandsteine und Tone mit Bonebed	Sandsteine und rote, auch dunkele Tone	Oberer Dachsteinkalk Kössener Schichten	Rhätische	Rhätische
	Gipskeuper	Bunte Tone mit Einlagerung von Kalkstein, Brauneisenstein, Kohle usw.	Gipsfreie Steinmergel Bunte Mergel mit Gips und Steinsalz	Bunte Letten und Mergel, Stuben-, Semionotus-, Bausandstein Bunte Letten und Mergel mit Gips Schilfsandstein Estherien- u. Gipsschicht.	Zanclodonschichten Stubensandstein Bunte Mergel Schilfsandstein Bunte Mergel mit Gips und Steinsalz	Steinmergelkeuper Bunte Mergel Hauptsteinmergel Schilfsandstein Bunte Mergel mit Gips und Steinsalz	Plattenkalke Hauptdachsteinkalk u. -dolomit Roter Marmorkalk (Hallstätter Kalk) Rauchwacke und Gips	Norische	Norische
	Lettenkohle	Graue Tone mit Dolomit und Sandstein	Grenzdolomit Graue Tone, Letten, Sandstein und Kalkstein bezw. Dolomit	Grenzdolomit Graue Tone, Letten und Sandstein mit Lettenkohle	Grenzdolomit Gelbe dolom. Kalksteine, graue Schiefertone und Sandst. m. Kohlenflözchen Dolomit	Grenzdolomit Graue, auch bunte Mergel mit sandigen und dolomitischen Bänken Dolomitische Stufe	Carditaschichten	Karnische	Karnische
Muschelkalk	Oberer	Rybnaer Kalkstein (mit *Ceratites nodosus*)	Nodosen-Schichten Trochitenkalk	Nodosuskalk Trochitenkalk	Nodosusschichten Trochitenkalk	Nodosuskalk Trochitenkalk	Wettersteinkalk Partnachschichten	Ladinische	Ladinische
	Mittlerer	Mergelige Dolomite, Zellendolomite	Plattige Dolomite und Mergel mit Gips und Steinsalz (Erfurt) Zellenkalk und -Dolomit	Zellendolomit mit Ton, Gips und Steinsalz	Zellendolomit und -kalk, Ton, Anhydrit, Gips und Steinsalz (am Neckar und Kocher)	Dolomitische Mergel, Dolomite u. Zellenkalke Gips mit Steinsalz (Saaralben)	Cephalopodenkalk von Groß-Reifling und von Reutte	Alpiner Muschelkalk	Alpiner Muschelkalk
	Unterer	Mikultschützer Kalkstein Terebratel- und Krinitenkalk Goradzer Kalkstein } Erzführender Dolomit Blauer Sohlenstein mit *Terebratula vulgaris* Mergelkalk u. Zellenkalk	Orbicularis-Kalkplatten Oberer Wellenkalk mit Schaumkalk Unterer Wellenkalk mit Terebratelbänken, Oolithbank u. a. Zellenkalke	Orbicularismergel Oberer Wellenkalk mit Schaumkalk Unterer Wellenkalk mit Terebratelbänken Wellendolomit	Orbicularismergel Mergelschiefer, Kalkstein (Wellenkalk) Wellendolomit	Orbicularisdolomit Wellenkalk mit Schaumkalk Terebratelsone Muschelsandstein	Guttensteiner und Reichenhaller Kalk		
Buntsandstein	Oberer	Röth	Röth: { Rote und bunte Schiefertone mit Gips u. Steinsalz	Röth	Rote Schiefertone Sandsteine mit Dolomitknauern und Karneol	Voltziensandstein Zwischenschichten	Rauchwacke, Dolomit und Mergel mit Gips und Steinsalz	Werfener Schichten	Werfener Schichten
	Mittlerer	Sandstein mit Dolomit und rote Tone	Chirotheriumsandstein Grober Buntsandstein	Hauptbuntsandstein	Grober Buntsandstein	Hauptkonglomerat Vogesensandstein	Rote sandige Schiefer mit dolomitischen Zwischenlagen		
	Unterer		Feinkörniger Buntsandstein mit Rogenstein Bröckelschiefer	Feinkörniger Buntsandstein Bröckelschiefer	Feinkörniger Sandstein	Feinkörnige tonige Sandsteine und Schiefertone			

rugosa und *Cardita Gümbeli* (Carditaschichten, Haller Schichten) und ferner als norische Stufe der Hauptdolomit oder Dachsteinkalk oder -dolomit, ein hellgrauer, meist undeutlich geschichteter, riffartiger, an 100—1000 m mächtiger Kalk und Dolomit, bedeckt von einem dünnplattigen echten Kalk, dem sog. Plattenkalk, und hier und da, besonders bei Berchtesgaden und Hallstatt ersetzt durch rote, cephalopodenreiche, knollige Marmorkalke, die sog. Hallstätter Kalke. Es schließt dann die alpine Trias mit der Rhätischen Stufe, die aus dunkeln versteinerungsreichen Kalken, Mergeln und Schiefertonen, den sog. Kössener Schichten oder der Zone der *Avicula contorta*, besteht, über denen ein heller Kalkstein, der obere Dachsteinkalk, oft reich an Steinkernen des großen Zweischalers *Megalodon triqueter* und an *Korallen* und ausgezeichnet durch großartige Karrenfelder, gelagert ist. Zuweilen, wie am Watzmann und an der Reiter-Alpe, treten die Kössener Schichten zurück, und dann verschmelzen Plattenkalk und oberer Dachsteinkalk zu einer gewaltigen, schwer zu gliedernden Kalkmasse.

Der Bau der deutschen Alpen ist, wie der des Alpengebirges überhaupt (s. S. 13), sehr verwickelt. Die deutschen oder bayerischen Alpen bestehen wesentlich aus Schichten der Trias, zu denen noch Ablagerungen des Jura und, mehr auf den Nordrand des Gebirges beschränkt, Schichten des Tertiärs und der Kreide hinzutreten. Die Werfener Schichten bilden einen langgestreckten Zug an der Grenze der nördlichen Kalkalpen gegen die aus älteren Gesteinen aufgebauten Zentralalpen; aber sie sind nicht bloß auf den inneren (südlichen) Rand der Kalkalpen beschränkt, sondern treten mehrfach in parallel verlaufenden Aufbrüchen innerhalb der Kalkzone und auch an ihrem äußeren Rande hervor, so bei Hindelang im Algäu, im Becken von Reichenhall, von Berchtesgaden und im Salzachtal.

Die mächtigen Kalkmassen über dem Buntsandstein, welche dem nördlichen Teil der Alpen die Bezeichnung Kalkalpen verschafft haben, gehören wesentlich dem Muschelkalk und dem Keuper zu. Besonders auffallend sind in den schwer zu gliedernden Kalkmassen der Wettersteinkalk und der Haupt-

dolomit. Der erstere durchzieht wie ein großartiges Felsenriff das ganze Gebirge; ihm gehören viele der bedeutendsten Höhen zu, so in den Vilser Bergen der Gimpel, sowie die Geren- und Säulingsspitze, ferner die Benediktenwand, der Wendelstein, der Rauschenberg und der Hochstauffen bei Reichenhall, dann von dem südlicher gelegenen Hauptzug die Zugspitze, Dreithorspitze, Wettersteinspitze, Wörnerspitze, Karwendelspitze und das Kaisergebirge. Der Hauptdolomit ist, wie der Wettersteinkalk, von gewaltigen Brüchen durchschnitten und vielfach zu stark zusammengebogenen, meist nach Süden geneigten, liegenden Falten aufgestaucht; die Falten sind oft gegen Norden hin aufgebrochen und abgerissen und dadurch sind die schroffen zackigen Berggrate, die senkrechten Abstürze und die wilden Felstäler entstanden, welche ebenso wie die schauerlich öden Schrattenfelder für die eigentlichen Kalkalpen so bezeichnend sind.

Als nutzbare Gesteine sind die als Bau- und Ornamentsteine verwendbaren Lagen des Buntsandsteins und des Muschelkalks, die Sandsteine des Keupers und die Marmorarten der bayerischen Alpen zu nennen. Gewisse Kalksteine des Muschelkalks und auch die Rogensteine des Buntsandsteins dienen zur Bereitung von Ätzkalk für Mörtel und Zement, viele Tone des Röts und des Keupers zur Herstellung von Back- und Ziegelsteinen, und das tonige Bindemittel des weißen Buntsandsteins bei Steinheide, Weißenfels u. a. O. in Thüringen gibt, ausgeschlämmt, ein wertvolles Rohmaterial für die Porzellanfabrikation. Der Gips wird an vielen Orten besonders zu landwirtschaftlichen Zwecken gewonnen.

Das Vorkommen von Steinsalz und Gips in verschiedenen Niveaus sowie das der Kohle im unteren und mittleren Keuper ist bereits oben erwähnt worden. Es sei deshalb hier nur noch darauf hingewiesen, daß auch wichtige Erzvorkommen in der Trias bekannt sind. So enthält der Buntsandstein von Kommern und Mechernich in der Eifel (und von St. Avold in Lothringen) silberhaltige Bleierze (die Knottenerze) fein eingesprengt, aber in bauwürdiger Beschaffenheit; auch Gänge (und Imprägnationen) von Blei- und Kupfererzen, ebenso von Eisenerzen, finden sich in dem Buntsandstein Elsaß-Lothringens (bei Lembach und Kreuzwald), des Schwarzwaldes (bei Bulach)

und des Waldeckischen (bei Twiste), ferner Schwerspatgänge im Buntsandstein des Spessarts und des Odenwalds. Dem Muschelkalk sind in Oberschlesien (bei Beuthen, Tarnowitz) reiche Zink-, Blei- und Eisenerzlager eingeschaltet, auch die Zink- und Bleierze von Wiesloch in Baden sind an die gleichen Schichten geknüpft. Brauneisenerze und Sphärosiderite kommen im Keuper Schlesiens an verschiedenen Stellen vor, bei Poremba unweit Siewierz im mittleren Keuper und bei Landsberg, Pitschen und Kreuzburg im Rhät. In den Alpen enthält der Hauptdolomit im Werdenfelser Gebirge (u. a. an der Ziehspitz bei Garmisch, am Ölgraben bei Mittenwald) eine Einlagerung von stark bituminösen Mergeln, sog. Asphaltschiefer, die in dem benachbarten Seefeld lange Zeit hindurch zur Herstellung von Asphalt Verwendung fanden.

10. Die Juraformation.

Die Juraformation oder der Jura ist eine an 1000 m mächtige Schichtenreihe von vorherrschend kalkigen Gesteinen. Die Kalksteine besitzen besonders in den mittleren und oberen Niveaus der Formation nicht selten eine oolithische Struktur; man nennt sie dann kurzweg Oolithe und hat wegen der mächtigen Entwicklung, die sie in dieser Formation besitzen, früher die ganze Formation als Oolithgebirge bezeichnet; jetzt ist der Name Juraformation, nach dem Juragebirge, an dessen Zusammensetzung sie sich hervorragend beteiligt, der gebräuchlichere.

Neben den Kalksteinen, unter denen viele sich als typische Korallenkalke oder als an Spongien reiche Schwammkalke darstellen, sind auch Dolomite zur Entwicklung gelangt. Es treten ferner Tone und Schiefertone, sowie von organischer Substanz durchsetzte, dunkel gefärbte Mergel, sog. Brandschiefer, mitunter in der eigentümlichen Form des Tutenmergels, auf, auch wohl Sandsteine, während gröbere Trümmergesteine fast gänzlich fehlen. In einzelnen Etagen finden sich noch Eisenerze (Sphärosiderite und Oolithe) und untergeordnet Steinkohlen eingelagert.

Die Fauna des Juras ist überaus formenreich. Von den das Meer bewohnenden *Ammoniten* sind weit mehr als 1000 Arten bekannt; sie geben die hauptsächlichsten Leitfossilien für die

einzelnen Glieder der Formation ab. Eine neue Gruppe aus der Familie der Cephalopoden sind die *Belemmiten*; sie stellen sich rasch in großer Individuenzahl ein und lassen sich deshalb vorzüglich zur Abgrenzung der Jurasedimente gegen die älteren Ablagerungen benutzen. Ferner sind die Korallen, die Schwämme, die Echiniten, die Gastropoden, Muscheln und Brachiopoden sehr zahlreich vertreten. Ganz besonders merkwürdig aber sind die großen *Saurier*. Von den meerbewohnenden Vertretern dieser Familie seien die bis 12 m langen kurzhalsigen Fischsaurier (*Ichthyosaurus*) und die langhalsigen Schlangendrachen (*Plesiosaurus*) erwähnt, von den landbewohnenden die riesigen *Dinosaurier*, von denen manche (im Westen von Nordamerika aufgefundene) Arten eine Länge von 30 und eine Höhe von 10 m erreichten, und die fledermausähnlichen Flugsaurier (*Pterodactylus* u. a.). Auch von einem Vogel, dem ältesten bis jetzt bekannten, *Archaeopteryx macrura*, sind zwei Exemplare im Lithographischen Schiefer von Solnhofen gefunden worden.

Die Flora besteht ähnlich wie die der Trias vorwiegend aus *Cycadeen* und *Coniferen*; daneben kommen aber auch *Farne* und *Equisetaceen* vor.

Die Lagerung der Juraschichten ist im allgemeinen eine sehr regelmäßige. Nur selten ist sie durch Verwerfungen und Faltungen bis zur Überkippung gestört. Letzteres ist der Fall bei dem Jura der deutschen Alpen (s. S. 13 u. 72), bei dem in das südliche Elsaß (die Pfirt) hereinragenden Teil des Schweizer Jura, ferner bei dem norddeutschen Jura, besonders im Teutoburger Wald und da, wo in grabenförmigen Einbrüchen zwischen älteren Ablagerungen einzelne Schollen des Jura eingesunken liegen, wie bei Eisenach, Gotha, Kassel u. a. O.

Die Juraformation wird schon seit alter Zeit in drei Abteilungen gegliedert. Diese sind in Schwaben nach der Farbe des herrschenden Gesteins von unten nach oben als Schwarzer, Brauner und Weißer Jura, in England und auch wohl sonst als Lias, Dogger und Malm bezeichnet worden; es decken sich aber diese Begriffe Schwarzer Jura und Lias, Brauner Jura und Dogger, Weißer Jura und Malm nicht vollständig für alle Verbreitungsgebiete (s. Tabelle S. 76).

Gliederung der

			nach OPPEL	n. QUENSTEDT	Schwaben und Franken	Elsaß-Lothringen
Weißer Jura	Oberer		Purbeck		———	
			Portland	ζ	Solnhofener und Nusplinger Plattenkalk Kelheimer Korallenkalk	
	Mittlerer	Malm	Kimmeridge	ε	Marmorkalke und Dolomite (Nattheimer Korallenkalk)	Pfirt: Mergelkalke mit *Pteroceras Oceani*
				δ	Kalke mit *A. mutabilis*	
				γ	Tone mit *A. tenuilobatus*	Oolithische Kalke
	Unterer		Oxford	β	Kalk mit *A. bimammatus*	Mergel mit Kalkknollen (Terrain à Chailles)
				α	Tone mit *Terebratula impressa* Schichten mit *A. transversarius*	Dunkele Mergel
Braun. Jura	Oberer	Dogger	Kelloway	ζ	Ton mit *A. Lamberti* Ton mit *A. ornatus*	Dunkele Mergel mit *A. athleta*
			Bath	ε	Oolithe mit *A. macrocephalus* Tone mit *Rhynchonella varians* Dentalienton Oolithe und Tone mit *A. Parkinsoni*	Eisenoolithe mit *A. macrocephalus* Mergel und Oolithe m. *Rhynchonella varians* Hauptoolith mit *A. Parkinsoni* (Oolithkalk von Jaumont)
	Mittlerer		Unteroolith	δ	Schichten des *A. Humphriesianus*: Eisenoolith, Ostreenkalk, Tone mit *Belemnites giganteus*	Mergelkalk mit *A. Blagdeni* Eisenoolithe u. Kalke mit *A. Humphriesianus*
				γ	Schichten des *A. Sausei* und *A. Sowerbyi*: Eisenoolith und Korallenschichten	Blaue Kalke Mergel und Kalk mit *A. Sowerbyi*
	Unterer			β	Gelbe Sandsteine mit *Pecten personatus* Rote Eisenoolithe mit *A. Murchisonae*	Eisenschüssiger Sandstein mit *A. Murchisonae*
			Oberer Lias	α	Tone mit *A. opalinus* und *Trigonia navis* Bank mit *Astarte opalina* Schichten mit *A. toruloeus*	Schichten mit *A. opalinus* und *Trigonia navis* Tone u. Mergel m. *Astarte Voltzi*
Schwarzer Jura	Oberer	Lias	Oberer Lias	ζ	Mergel mit *A. jurensis*	Jurensismergel
				ε	Schiefer mit *Posidonomya Bronni* (Ölschiefer)	Posidonienschiefer
	Mittlerer		Mittlerer Lias	δ	Tone mit *A. amaltheus*	Mergel und Kalke mit *A. costatus* Blättermergel (Ovoidenmergel) mit *A. margaritatus*
				γ	Mergel mit *Terebratula numismalis*	Ockerkalk mit *A. Davoei* Numismalismergel
	Unterer		Unterer Lias	β	Tone und Schiefertone mit *A. raricostatus*, *A. oxynotus* und *A. obtusus* (oder *Turneri*) = Turneritone	Mergel mit *A. raricostatus* Tone mit *A. planicosta* Mergel und Kalke mit *Belemnites acutus*
				α	Kalksteine mit *A. Bucklandi* und *Gryphaea arcuata* (Arietenschichten) Tone und Mergel mit *A. angulatus* Schichten mit *A. psilonotus* (*planorbis*) = Psilonoten- oder Planorbisschichten	Gryphitenkalk Angulatuskalk (oder Hettinger Sandstein) Planorbisschichten

Lothringen

Juraformation.

Nordwestdeutschland	Schlesien	Bayerische Alpen		
Purbeckkalk Serpulit Münder Mergel (m. Gips u. Steinsalz)		Kalkstein mit Nerineen (Stramberger Schichten)	Oberer	Weißer Jura
Kimbeckhäuser Plattenkalk	———	Kalk mit *Terebratula diphya*	Tithon	
Schichten mit *A. gigas*		Ammergauer Wetzschiefer		
Schichten mit *Exogyra virgula*	Schichten mit *Exogyra virgula*	Aptychenkalkschiefer	Mittlerer	
Schichten mit *Pteroceras Oceani*	Schichten mit *Rhynchonella Astieriana*	Schichten mit *A. acanthicus*		
Nerineenschichten	Felsenkalke			
Zone der *Terebratula humeralis*				
Korallenoolith	Mergel mit *A. cordatus* und Spongienkalke	Rote Kalke mit *A. transversarius*	Unterer	
Hersumer Schichten				
Ton mit *A. ornatus*	Schichten mit *A. macrocephalus*	Vilser Kalke	Oberer	Brauner Jura
Schichten mit *A. macrocephalus*		Macrocephalenschichten von der Klausalp		
Eisenkalke des Cornbrash	Oolithische Kalksteine von Wielun u. a. O.			
Schichten der *Ostrea Knorri*	Sandig-tonige Schichten von Czenstochau			
Schichten des *A. Parkinsoni*				
Coronatenschichten mit *A. Blagdeni*	Graue Tone mit *A. Parkinsoni*	Klausschichten (Riffkalke am Laubenstein bei Vils u. a. O.)	Mittlerer	
„ *A. Humphriesianus*				
„ *A. Sauzei*				
Schiefertone mit *Inoceramus polyplocus*	Sandsteine (von Helenental) mit *Inoceramus polyplocus*	Kalke von Rotenstein und Laubenstein bei Vils mit *A. Murchisonae* und *A. opalinus*	Unterer	
Graublaue Opalinustone	Ton von Mirow			
Jurensismergel		Hierlatzer Kalke	Oberer	Schwarzer Jura
Posidonienschiefer (Bituminöse Schiefer)				
Amaltheentone		Adnether Kalk	Mittlerer	
Mergel u. Kalke mit *A. capricornus*	———			
Tone und oolithische Mergel mit *A. brevispina*				
Tone mit *A. planicosta*		Fleckenmergel (Algäu-Schiefer)	Unterer	
Arietenschichten				
Angulatenschichten				
Psilonotasschichten				

Weiter teilen die schwäbischen Geologen jede der drei Abteilungen in sechs Etagen, je mit den sechs ersten Buchstaben (α bis ζ) des griechischen Alphabets bezeichnet.

Im **Lias** unterscheidet man so (von unten nach oben, zu vergl. die Tabelle S. 76) die Schichten mit *Ammonites planorbis* oder *psilonotus* (Planorbis- oder Psilonotenschichten), diejenigen mit *A. angulatus* (Angulatusschichten), mit *A. Bucklandi* und anderen Ammoniten aus der Gruppe der Arieten (Arietenkalk), sowie die mit der Muschel *Gryphaea arcuata* (Gryphiten- oder Arkuatenkalk). Diese bilden zusammen das α der Schwaben. Es folgen die Tone mit *A. Turneri* (oder *obtusus*), die als β, dann die Mergel mit *Terebratula numismalis,* die als Numismalismergel oder γ bezeichnet werden, ferner die Tone mit *A. amaltheus* oder *margaritatus* (Amaltheentone, δ) und die Schiefer mit *Posidonomya Bronni* (Posidonienschiefer, ε) und die Mergel mit *A. jurensis* (Jurensismergel, ζ).

Der Dogger gliedert sich in die Schichten mit *Ammonites torulosus* und *opalinus* (Opalinustone, α), in Eisenoolithe mit *A. Murchisonae* und Sandsteine mit *Pecten personatus* (β), in blaue Kalke und Mergelkalke, unten mit *A. Sowerbyi* (γ), oben mit *A. Humphriesianus* aus der Gruppe der Coronaten (Coronatenschichten, δ), in die Tone und Oolithe unten mit *A. Parkinsoni,* oben mit *A. macrocephalus* (ε) und in die Tone mit *A. ornatus* (Ornatentone, ζ).

Im **Malm** unterscheidet man zu unterst mergelige Kalke und Tone mit *Terebratula impressa* (α, entsprechend dem Oxford der Engländer), dann wohlgeschichtete Kalkbänke mit *A. bimammatus* (β), blaugraue Mergelkalke mit *A. polyplocus* (γ), schwach oolithische Kalksteine (Albkalke) mit *A. mutabilis* (δ), ungeschichtete Marmorkalke und Dolomite (ε), zu denen die Korallenkalke von Nattheim zu stellen sind, und dicke Kalkplatten mit überaus zahlreichen, prachtvoll erhaltenen Versteinerungen (Krebsscherenkalk, lithographischer Schiefer von Nusplingen in Württemberg und von Solnhofen und Pappenheim in Franken, ζ). In den Etagen α bis ζ, die dem Oxford (α und β), dem Kimmeridge (γ bis ε) und dem Portland (ζ) Englands und Norddeutschlands an die Seite zu

stellen sind, erscheinen als Fazies bald wohlgeschichtete Kalke mit Ammoniten und Brachiopoden, bald ungeschichtete Schwamm- oder Scyphienkalke oder Korallenkalke (Madreporenkalke), bald massige Dolomite, wodurch die Gliederung und die Parallelisierung der Ablagerungen schon für Schwaben selbst außerordentlich schwierig wird.

Der schwäbischen Gliederung des Jura entspricht im großen und ganzen auch die Entwicklung des Jura in Lothringen, im Elsaß und Nordwestdeutschland (s. Tabelle S. 76 u. 77); nur werden nach dem Vorgang in England die Schichten mit *A. macrocephalus* und die Ornatentone als Kelloway schon dem Malm zugezählt. Im nordwestlichen Deutschland schließt sich ferner an die Schichten des *A. gigas* und an die Eimbeckhäuser Plattenkalke, welche zusammen als Portland bezeichnet werden und etwa dem Solnhofer Plattenkalke entsprechen, eine Schichtenreihe, zum Teil brackischen Ursprungs, welche den Namen Purbeck erhalten hat. Es sind unten rote und grünliche Mergel (Münder Mergel) mit Einlagerungen von Gips und Steinsalz, dann folgt ein Kalkstein (Serpulit), der massenhaft die röhrenähnlichen Gehäuse der *Serpula coacervata* enthält, und oben liegen, aber nur lokal entwickelt, Süßwasserkalke und -Mergel, die sog. Purbeckkalke, mit Gehäusen von Land- und Süßwasserschnecken.

In den deutschen Alpen (s. S. 13 und 72) trifft man eine ganz andere Entwicklung des Jura. Als Lias erscheinen hier verschiedenartige Ablagerungen, die sich gegenseitig bald zum Teil, bald ganz vertreten, nämlich graue Mergelschiefer (Fleckenmergel, Algäuer Schichten), rötliche, wohlgeschichtete Kalksteine mit zahlreichen Ammoniten (rote Ammonitenkalke oder Adneter Kalke) und dickbankige, weiß und rot geflammte Kalksteine mit vielen Brachiopoden und Krinoidenresten (Hierlatzkalk). Diese Schichten erstrecken sich durch das ganze Gebiet vom Algäu im Westen durch das Schwangauer und Werdenfelser Gebirge, Tegernsee, Kammerkahr, Untersberg, Watzmann bis zum Loferer Gebirge. Mittlerer Jura ist in der Gegend von Vils und im Salzkammergut in mehreren Kalkzonen mit charakteristischen Leitfossilien aufgefunden worden, die dem unteren, mittleren und oberen

Braunen Jura entsprechen; sie werden nach den Fundorten als die Rotensteiner Kalke, die Laubensteiner Riffkalke (Klaus-Schichten) und als die Vilser Kalke, nach einem Funde von *A. macrocephalus* an der Klausalpe bei Hallstatt auch als Kalke mit *A. macrocephalus* bezeichnet. Der obere Jura ist wiederum mächtiger entwickelt; er erstreckt sich von Vils über Ammergau, Ohlstadt bis nach Besenbach und von da in mehreren Zügen bis in die Gegend von Berchtesgaden. Der untere Malm besteht aus wenig mächtigen roten Kalken mit *A. transversarius* (am Rotenstein bei Vils); dagegen besitzt der mittlere Malm in der ebenfalls durch rote Kalke vertretenen Zone des *A. acanthicus* und in den auf diese folgenden Kalkschiefern mit zahlreichen Aptychen (Aptychenschiefer) eine große Mächtigkeit. Dem Portland und dem Purbeck entsprechen Bildungen, die man unter dem Namen Tithon zusammenfaßt; es sind plattige, rote und lichte, marmorartige Kalksteine mit *Terebratula diphya* (Diphyenkalke), zuweilen mit feinen Quarzkörnchen gemengt und zu Wetzsteinen brauchbar (Ammergauer Wetzsteinschiefer), und in einer höheren Zone dickbankige, hellgefärbte Kalksteine, oft reich an *Nerineen* (Nerineenkalk, Stramberger Schichten).

Der Jura steht hinsichtlich seiner Verbreitung in Deutschland gegenüber der Trias zurück. Er bildet den Fränkischen und Schwäbischen Jura im Osten und Süden der süddeutschen Triasmulde und den gefalteten Schweizer Jura, von welchem nur ein kleiner Teil bei Pfirt in das südliche Elsaß hineinragt, beteiligt sich in mehr untergeordneter Weise an dem Aufbau der bayerischen Alpen, bedeckt das westliche Deutsch-Lothringen und gelangt in Nordwestdeutschland in dem Hügelgebiet zwischen Ems und Elbe zu einer ansehnlichen Entwicklung. Auf eine früher viel ausgedehntere Verbreitung der Juraablagerungen und einen Zusammenhang der verschiedenen Jurameere durch mehr oder weniger breite Meeresstraßen deuten aber die vielfachen Reste von Lias und Dogger zwischen dem Schwäbischen und dem Lothringer Juragebiet am Rande der Vogesen und des Schwarzwalds gegen das Rheintal, ferner vereinzelte Liasschollen, die in dem Gebiet zwischen dem Fränkischen Jura und dem nordwestdeutschen Hügellande bei

Salzschlirf, Wabern, Gotha, Eisenach, Eichenberg, Göttingen zwischen Triasablagerungen grabenartig eingesunken und dadurch der vollständigen Abtragung entgangen sind, sowie die isolierten Doggervorkommen bei Paderborn und Detmold und ein Liasvorkommen bei Drove südlich von Düren.

Auch in Oberschlesien tritt die Juraformation, als Dogger und Malm entwickelt (s. Tabelle S. 76 u. 77), an verschiedenen Stellen aus den weitverbreiteten jüngeren Ablagerungen hervor. Sodann sind in Norddeutschland mehrere aus der mächtigen Diluvialdecke nur wenig hervorragende Vorkommen von Malm und Dogger (in Bohrungen auch von Lias) bei Kammin u. a. O. an den Odermündungen aufgefunden worden; bei Dobbertin in Mecklenburg und Grimmen südlich von Stralsund stehen Liasbildungen an; auch bei Hermsdorf unweit Berlin wurde Lias erbohrt. Oberer Jura ist ferner von Kolberg in Pommern, von Thorn und Inowrazlaw bekannt, und ganz im Nordosten Deutschlands bei Königsberg und Purmallen nördlich von Memel durch Tiefbohrungen nachgewiesen. Es geht hieraus hervor, daß Ablagerungen der Juraformation im östlichen Teil des norddeutschen Tieflandes im Untergrunde eine sehr große Verbreitung besitzen.

Ein isoliertes Vorkommen von oberem Jura bei Hohnstein in der Sächsischen Schweiz und an einigen Punkten in Böhmen längs der großen Überschiebung, durch welche der Lausitzer Granit über Ablagerungen der Kreideformation zu liegen kommt, liefert den Beweis, daß Jura dort noch in größerer Ausdehnung unter den Kreideschichten vorhanden ist, und daß auch wohl eine Verbindung zwischen dem norddeutsch-schlesischen und dem schwäbisch-fränkischen Jurameer in gleicher Weise bestand, wie zwischen diesem und dem Lothringer und dem nordwestdeutschen Jurameer.

In den Kalken und Mergeln der Juraformation besitzt Deutschland ein vorzügliches Material zur Zementfabrikation. Die Kalksteine dienen vielfach zu Bauzwecken, für feinere Arbeiten eignen sich besonders die Marmorkalke der Alpen und der gelbliche oolithische Doggerkalk, wie er unter anderem bei Jaumont in Lothringen gebrochen wird. Als lithographischer Stein ist der Plattenkalk von Solnhofen und Pappenheim

in Franken unübertroffen. Weit unbedeutender ist die Verwendung gut spaltender Plattenkalke und Liasschiefer zum Dachdecken und zum Bodenbelag. Gewisse kieselige Kalke im Malm der bayerischen Alpen (bei Ammergau) werden zu Wetzsteinen verarbeitet.

Das Vorkommen von Gips und Steinsalz im Oberen Jura (Münder Mergel) und von Steinkohlen (im Lias von Kammin an der Odermündung) hat keine technische Bedeutung. Pechkohle (Gagat), die in den Posidonienschiefern Schwabens in kleinen Streifen vorkommt, wird wohl hier und da zu Schmucksachen (Jet) verarbeitet. Die Öl- und Brandschiefer, welche sich im Lias Schwabens und Frankens sowohl in den Arietenschichten als besonders in den bitumenreichen Posidonienschiefern finden, enthalten ab und zu Erdöl in etwas größerer Menge, aber doch zu unregelmäßig, als daß sie mit Vorteil zur Darstellung desselben verwendet werden könnten. Von größerer Bedeutung ist dagegen das Vorkommen von Asphalt und von mit Asphalt imprägnierten Kalken und Mergeln in den oberjurassischen *Pteroceras*-Schichten bei Limmer unweit Hannover und am Ith bei Hameln.

Eisenerze sind in der Juraformation sehr reichlich und in guter Qualität vorhanden. Im Lias werden oolithische Eisensteine bei Helmstädt, Schöppenstedt, Salzgitter, Harzburg, Rinteln u. a. O. abgebaut; auch Sphärosiderit findet sich lagerartig vielfach am Teutoburger Wald. Der Murchisonaestufe des Doggers gehören die oolithischen Roteisensteine von Aalen in Württemberg an, derselben Stufe und der tieferen Opalinuszone die reichen Minettelager Deutsch-Lothringens, der Parkinsonizone die Sphärosideritknollen von Botzanowitz in Oberschlesien. Eisenoolithe von bauwürdiger Beschaffenheit sind auch in dem oberen Dogger der Weserkette bekannt.

11. Die Kreideformation.

Die Kreideformation oder die Kreide besitzt in Deutschland eine bei weitem geringere Verbreitung als die Juraformation oder gar die Trias. In Südwestdeutschland von der französischen Grenze bis zum Thüringer Wald fehlt jegliche

Spur einer Ablagerung, die zur Kreideformation gerechnet werden müßte, und es hat demnach den Anschein, als ob dieses Gebiet während der Kreidezeit Festland gewesen sei. Dagegen sind die Kreidebildungen am Nordrand des Rheinischen Schiefergebirges (bei Aachen und zwischen Essen, Paderborn und Teutoburger Wald) und in dem Hügelland nördlich vom Harze (auch bei Lüneburg, sowie auf Helgoland und Rügen), im Elbsandsteingebirge und in Schlesien (sowohl in der Glatzer Mulde als in Oberschlesien) sehr verbreitet; auch in dem fränkischen Jura zwischen Bayreuth und Regensburg, am Westrande des Bayerischen Waldes und in den Salzburger Alpen ist die Kreide zum Teil mächtig entwickelt.

Die Kreide besteht in ihrer an mehr als 1000 m mächtigen Schichtenfolge nur zum kleinen Teil, in Deutschland nur auf Rügen und an einigen Stellen in Pommern, aus dem weißen oder hellfarbigen, feinerdigen, weichen, abfärbenden Kalkstein, den man Kreide (Schreibkreide) nennt und nach welchem die Formation ihren Namen erhalten hat. Hauptsächlich herrschen in ihr dichte Kalksteine, tonige Kalke oder Mergel (sog. Plänerkalk und Plänermergel), ferner Tone und Schiefertone, Sande und besonders Sandsteine, welche neben deutlicher Schichtung häufig noch eine quaderförmige Absonderung erkennen lassen und deshalb als Quadersandstein bezeichnet werden. Alle diese Gesteine nehmen mitunter kleine grüne Körnchen von Glaukonit, einem chloritähnlichen Mineral, auf und werden dadurch glaukonitisch; so spricht man von glaukonitischer Kreide, von Glaukonitmergel, von Glaukonitsandstein oder Grünsandstein, Grünsand usw. Besondere, nur wenig verbreitete Kalksteinvarietäten sind der Kreidetuff, wie er westlich von Aachen, bei Maastricht, entwickelt ist, ein lockerer, fast nur aus Bruchstückchen von Korallen und Bryozoen bestehender Kalk und die ähnlich zusammengesetzte Korallenkreide. Der weißen Kreide sind häufig Feuersteinknollen eingelagert, die, lagenweise verteilt, dem an sich ungeschichteten Gestein eine Art Schichtung erteilen. In den anderen weicheren Gesteinen, wie sie besonders die Kreideablagerungen des Hügellandes nördlich vom Harz bilden, sind Knollen von Phosphorit eine nicht ungewöhn-

liche Erscheinung. Ihrer Mächtigkeit nach ganz untergeordnet, aber von großer technischer Bedeutung, sind die Steinkohlen, welche in der als Wealden bezeichneten Abteilung der Unteren Kreide in verschiedenen Gegenden Nordwestdeutschlands (am Deister, Osterwald, bei Bückeburg und im Schaumburgischen) gebaut werden, und die Eisenerze, deren Vorkommen in der Gegend von Peine in Hannover und von Salzgitter im Braunschweigischen eine nicht unbedeutende Eisenindustrie ins Leben gerufen hat.

Gegen das Ende der Juraperiode vollzog sich in Nordwestdeutschland (und in England), und noch weit nach Süden, bis in die Gegend von Neuchâtel, nachweisbar, eine Hebung des Landes; an Stelle mariner Bildungen traten Brack- und Süßwasserabsätze, wie sie in dem Münder Mergel, dem Serpulit und dem Purbeckkalke vorliegen. Auf diese Hebung des Landes folgte zu Beginn der Kreidezeit wiederum ein Vordringen des Meeres. Während in einigen Gegenden wie am Teutoburger Wald, am Süntel, Deister und Osterwald noch Land-, Sumpf- und Brackwasserbildungen entstanden, wie sie in dem Kohle-führenden Wealden vorliegen, bildeten sich an anderen benachbarten Stellen im Braunschweigischen usw. marine Ablagerungen, vielfach transgredierend, übergreifend, über ältere Absätze des oberjurassischen Meeres und hier und da beginnend mit Konglomeraten von Juragesteinen (sog. Hilskonglomeraten), die im Bereich der Brandung des vordringenden Meeres entstanden. Auch der Wealden beginnt an einzelnen Stellen mit Konglomeraten und liegt an den Rändern seines Verbreitungsgebietes oft übergreifend und diskordant auf älteren Schichten, so bei Borgloh auf Korallenoolith und bei Sehnde südlich von Hannover auf Dogger.

Noch größer als zu Beginn der Kreidezeit war die Transgression, die nach Ablagerung der Unteren Kreide, der sog. subkretacischen Schichtenreihe, erfolgte. Große Flächen, die lange Zeit hindurch Festland gewesen waren, wurden damals vom Meere überflutet, und Ablagerungen der Oberen Kreide gelangten auf oft viel älteren Formationen zum Absatz. So lagert die Obere Kreide zwischen Essen und Paderborn direkt auf dem Karbon (s. S. 49), bei Worbis zwischen Göttingen und

Nordhausen auf Trias und im Elbtal direkt auf archäischen und paläozoischen Gesteinen.

Die Lagerung der Kreideschichten ist in Deutschland, wie bei der Juraformation, im allgemeinen eine sehr regelmäßige. Nur im Hügelland nördlich vom Harz und im Teutoburger Wald, besonders aber in den deutschen Alpen (s. S. 13 und 72) beobachtet man steile Schichtstellungen, Überkippungen und Faltungen.

Wegen des mannigfaltigen Wechsels in der petrographischen Zusammensetzung der Sedimente kommt den organischen Resten in der Kreide eine ebenso große Bedeutung zu, wie in der Juraformation. Eine Gliederung der Kreidebildungen und eine Parallelisierung einzelner Schichtengruppen kann nur auf Grund der Versteinerungen, der Leitfossilien, erfolgen.

In den Land- und Süßwasserbildungen, zu denen der bereits erwähnte Wealden gehört, spielen die Pflanzen die Hauptrolle. In der Unteren Kreide, z. B. im Wealden, herrschen noch, wie im Jura, Cycadeen, Koniferen und Farne; aber für die Flora der Oberen Kreide, wie sie sich in den Schiefertonen von Aachen, Haldem und Legden in Westfalen, Blankenburg und Quedlinburg am Harz, Niederschöna in Sachsen, Kieslingswalde in Schlesien erhalten hat, ist das Auftreten der ersten Dikotyledonen, Laubhölzer, wie Eiche, Weide, Ahorn, und darunter der jetzt bereits ausgestorbenen Gattung *Credneria*, charakteristisch, sowie ihr Vorherrschen gegenüber den Cykadeen.

Für die marinen Ablagerungen sind die tierischen Reste von größter Wichtigkeit. Schwämme wie *Coeloptychium* und *Siphonia*, und Korallen (*Cyclolites, Trochosmilia, Thamnastraea, Heliopora* u. a.) treten in einzelnen Etagen in zahlreichen Exemplaren auf. Sie werden an Formenreichtum noch übertroffen durch die Foraminiferen (mit den Gattungen *Lituola, Orbitolina, Nodosaria, Miliola, Dentalina, Textularia, Globigerina, Operculina*), welche nicht nur an der Zusammensetzung der eigentlichen Kreide selbst einen hervorragenden Anteil nehmen, sondern auch häufig in den anderen Gesteinen der Formation gefunden werden, indem die Glaukonitkörner, welche manche Sandsteine, Mergel und Kalke erfüllen, häufig Steinkerne solcher

Rhizopoden sind. Unter den Echinodermen erreichen die Seeigel in der Kreide das Maximum ihrer Entwicklung; von den zahlreichen Gattungen aus den Gruppen der bilateral-symmetrischen, die als *Spatangiden* und *Holasteriden* bezeichnet werden, seien nur *Epiaster, Hemiaster, Toxaster, Ananchytes, Holaster, Galerites* und *Discoidea* erwähnt, aus der Ordnung der regulären *Cidaris, Salenia, Pseudodiadema* und *Cyphosoma.* Die Korallenähnlichen Bryozoen, besonders die Gattung *Eschara,* spielen in der Oberen Kreide, sowohl im oberen Pläner, als in dem Kreidesand von Aachen und in der weißen Schreibkreide, eine ganz hervorragende Rolle; manche von diesen Gesteinen setzen sie fast ausschließlich zusammen. Auch die Brachiopoden und Conchiferen haben in der Kreide zahlreiche Vertreter, besonders die Muschelgattungen *Exogyra, Inoceramus* und *Trigonia* sind mit vielen Arten entwickelt und als besonders charakteristische Formen erscheinen in der alpinen Kreide, auf diese beschränkt, die Hippuriten oder Rudisten (mit den Gattungen *Hippurites, Radiolites, Caprotina* u. a.).

Unter den Cephalopoden zeigen die Ammoniten auch in der Kreideperiode eine sehr große Mannigfaltigkeit. Es finden sich aber hier nicht bloß die Ammoniten mit der spiralig in einer Ebene aufgewundenen Schale, sondern viele Gattungen, die ein schraubenförmiges Gehäuse ähnlich wie die Turmschnecke (*Turrilites, Heteroceras*) oder ein hakenförmiges (*Hamites, Macroscaphites*) oder ein stabförmiges (*Baculites*) Gehäuse besitzen. Die Belemniten sind besonders in der Oberen Kreide zahlreich und hier namentlich vertreten durch die Gattung *Belemnitella* (an einem Schlitz am oberen und einem spitzen oder knopfartigen Ansatz am unteren Ende der Scheide leicht erkennbar). Von Wirbeltieren finden sich häufig Fische, und zwar sowohl Zähne von den Knorpelfischen *Ptychodus, Lamna, Otodus* u. a., als Reste von echten Knochenfischen, die in der Kreide zum ersten Male in größerer Zahl und Mannigfaltigkeit erscheinen. Die Saurier, die im Jura ihre Hauptentwicklung erreichten, sind noch mit einzelnen, zum Teil sehr großen Arten vorhanden, besonders aus der Reihe der Dinosaurier (Gattung *Iguanodon* in dem Wealden) und der langgestreckten, schlangenähnlichen Meeressaurier (*Mosasaurus* aus dem Kreidetuff von Mastricht). Reste

von Vögeln und Säugetieren sind bis jetzt nur in der Kreide von Nordamerika in größerer Menge gefunden worden.

Gliederung: Die Kreide zerfällt in zwei Hauptabteilungen, in die Untere Kreide oder das subkretacische (infrakretacische) System und in die Obere Kreide, das sog. kretacische oder Kreidesystem.

Die **Untere Kreide** wird weiter gegliedert (s. Tabelle S. 88) in zwei Abteilungen, von denen die untere Neokom oder Hils, die obere Gault genannt wird.

Zum Neokom oder Hils (nach dem gleichnamigen Höhenzug im Braunschweigischen) gehören das Hilskonglomerat, ferner Kalksteine und Tone (Hilstone), die im Teutoburger Wald und in den Gildehäuser Bergen durch Sandstein vertreten sind und bei Salzgitter eine 10—30 m mächtige Einlagerung von konglomeratischem (bis oolithischem) Brauneisenstein enthalten. Für einzelne Niveaus sind gewisse Leitfossilien charakteristisch, von denen *Belemnites subquadratus*, *B. pistilliformis* oder *jaculum* und *Crioceras Emerici* die wichtigsten sind.

Der untere Hils wird in der Gegend zwischen Hildesheim und Bentheim, besonders am Teutoburger Walde, an den Bückeburger Bergen, dem Deister, Süntel und Osterwald durch die Land-, Sumpf- und Brackwasserbildung des Wealden ersetzt. In diesem unterscheidet man eine untere, mehrere Steinkohlenflöze führende, aus gelblichen und grauen Sandsteinen zusammengesetzte, etwas mächtigere Stufe, den Wealden- oder Deistersandstein, und einen oberen mehr tonigen und kalkigen, an Süß- und Brackwasserformen reichen Schichtenkomplex, den Wealdenton. Der letztere geht durch Aufnahme von marinen Formen vielorts in den Hilston über.

Zum Gault gehören dunkele, zum Teil glaukonitische Tone, magere Schiefertone und Mergel, lokal auch Kalksteine und hellbraune oder weiße Sandsteine (bei Halberstadt und Goslar); ganz oben liegt ein heller, von dunkeln Streifen und Flammen durchzogener Mergel, der Flammenmergel.

Die **Obere Kreide** zerfällt in drei Abteilungen, in Cenoman, Turon und Senon.

Dem Cenoman gehören die Grünsande der Essener Gegend (und die kleinen, der Trias direkt aufgelagerten Erosions-

Gliederung der Kreideformation.

		Nordwestliches Deutschland	Gegend von Aachen	Sachsen, Niederschlesien	Franken und Regensburg	Oberschlesien (Oppeln u. Leobschütz)	Alpen: Algäu	Alpen: Östlich vom Algäu
Obere Kreide	Senon	Schichten mit *Belemnitella mucronata* Schichten m. *Belemnitella quadrata* Schichten von Dülmen, Quarzige Gesteine von Haltern, Sandmergel von Recklinghausen Emscher Mergel	Kreidetuff v. Maastricht Mukronatenmergel Glaukonitische Sande Aachener Sande —	Überquader von Bunzlau (Tone, Mergel und Kohlenflözchen) Oberer Quadersandstein mit *Bel. mucronata* (Nur in der Löwenberger Bucht) Warthauer Sandstein Sandstein von Kieslingswalde	Großberg-Schichten (kalkiger Sandstein) Marterberg-Schichten mit *Baculites anceps.*	Bakulitenmergel von Dambrau bei Oppeln	Wang-Schichten und Burgbergsandstein	Flysch (Nierental-Schichten) Mukronatenschichten von Berchtesgaden Untersberger Marmor
	Turon	Mergel mit *Inoceramus Cuvieri* (Cuvieri-Pläner) Mergel mit *Scaphites Geinitzi* (Skaphiten-Pläner) Kalke mit *Inoceramus Brogniarti* (Brogniarti- od. Galeriten-Pläner) Rote Kalke mit *Inoceramus labiatus* (Labiatus-Pläner) Zone des *Belemnites plenus*	—	Oberquader Tone u. Mergel von Zatzschke (mit *Scaphites Geinitzi*) Brogniartiquader / Strehlener Pläner von Krietzschwitz Labiatusquader (Mittelquader), übergehend in Mittelpläner	Calianassen- und Pulverturm-Schichten mit *Scaphites Geinitzi* Eisbuckel-Schichten mit *Inoceramus Brogniarti* Winzenberg- und Reinhauser-Schichten mit *Inoceramus labiatus*	Mergel nördlich von Oppeln Mergelkalke mit *Inoceramus Brogniarti* Groschowitzer Mergel u. Tone	Seewenmergel und Seewenkalk (Hippuritenkalk)	Gosau-Schichten (Rudistenkalke)
	Cenoman	Zone des *Ammonites Rhotomagensis* Zone des *Ammonites varians* Essener Grünsand (Tourtia)	— —	Unterquader, übergehend in Unterpläner (m. *Ostrea carinata*) = Carinaten-Pläner Grünsandstein Pflanzen-führende Schichten v. Niederschöna (Crednerien-Stufe)	Eybrunner mergeliger Grünsandstein m. *Ostrea vesicularis* Grünsandstein von Regensburg Amberger Eisenerz-führende Schichten (m. *Exogyra columba*)	Sandige Mergel und Sandsteine mit *Ammonites Rhotomagensis* (von Oppeln und Leobschütz)		Seewenkalk bei Nesselwang, Murnau Orbitulinenkalk und -mergel (Vils, Obersammergau, Kochelsee, Ruhpolding)
Untere Kreide	Gault	Flammenmergel und Tone mit *Belemnites minimus* Schichten m. *Belemnites Strombecki*: Dunkelgraue Tone mit Phosphorit und Toneisensteinknollen Tone, Mergel und Sandsteine mit *Belemnites Ewaldi*	—	—	—	—	Grünsandstein des Algäu / Mergel v. Hindelang	Mergel von Hohenschwangau, Aschau, Ruhpolding u. a. O.
	Neokom (Hils)	Criocerasschichten (Tone mit Phosphorit) Mergel und Tone mit *Belemnites pistilliformis* Kalke, Mergel und Tone m. *Belemnites subquadratus* / Wealdenton Hilssandstein Hilskonglomerate / Wealdensandstein mit Kohle (fehlt in Westfalen)					Orbitulinenkalk und -mergel Caprotinenkalk (Schrattenkalk) Kieselkalke (Berrias-Stufe)	Roßfelder Schichten, Schrambach-Schichten, Aptychenschiefer

bei Oppeln

relikte der Kreide bei Worbis), sowie der untere Pläner und der untere Quadersandstein Sachsens, Böhmens und Schlesiens und deren mergelige Äquivalente in Hannover zu. Die Pflanzenführenden Schiefertone und Sandsteine von Niederschöna bei Freiberg (mit den ältesten Laubhölzern) bilden Einlagerungen im Quader an der Basis des Cenomans.

Das Turon wird in Westfalen, Hannover und Braunschweig von hellgrauen bis fleischroten Mergeln und Kalken, in Sachsen wiederum von Pläner und Quadersandstein gebildet. Zum Senon stellt man die bis 500 m mächtigen, zum Teil glaukonitischen, grauen Emscher Mergel Westfalens, und deren zum Teil sandige Äquivalente von Goslar, Quedlinburg und Halberstadt, die Sandmergel von Recklinghausen, den Quader des nördlichen Harzrandes, quarzige und kalkigsandige Gesteine von Haltern und Dülmen in Westfalen, sowie die Mergel mit *Belemnitella quadrata* (Quadratenmergel), die einem tieferen, und die mit *B. mucronata* (Mukronatenkreide), die einem höheren Niveau entsprechen. In der Aachener Gegend sind die Quadratenmergel als Sande (Aachener Sande), z. T. glaukonitisch, entwickelt, und die Mukronatenmergel werden überlagert von einem Bryozoen-reichen Kreidetuff (Mastrichter Kreidetuff). Den Mukronatenschichten gehört die Schreibkreide von Rügen an. Auch die anderen Kreidevorkommen, die in Pommern, Westpreußen, in Mecklenburg, Oldenburg und Schleswig-Holstein unter dem Diluvium hervortreten, sind teils dem Obersenon zuzurechnen (so die Glaukonitbildungen in Ost- und Westpreußen und manche Feuerstein-führenden Kreidekalke in Mecklenburg), teils dem Turon (z. B. die Kreide von Wollin und Usedom dem Skaphiten- und Brogniarti-Pläner). In Sachsen sind senone Ablagerungen nicht mehr vorhanden, wohl aber in Schlesien, wo der Kieslingswalder Quadersandstein ein Äquivalent des Emscher Mergels bildet und in der Löwenberger Bucht auch noch jüngere Stufen des Senon, der sog. obere Quadersandstein mit *Belemnitella mucronata* und darüber der Überquader von Bunzlau (Mergel und Tone mit Sandstein und Kohlenflözchen), zur Entwicklung gelangt sind.

Die Kreideablagerungen, welche im Fränkischen Jura und

am Südwestrande des Bayerischen Waldes, besonders bei Regensburg, aufgeschlossen sind, gehören ihrer Ausbildung nach zu dem sächsisch-böhmisch-niederschlesischen oder „wendischen" Kreidegebiet. Auch hier ist nur Obere Kreide vorhanden. Sie beginnt mit einer cenomanen Brauneisenerz- und Grünsandsteinbildung (Amberger Schichten und Regensburger Sandstein), die sich auf den Kalk des Oberen Jura direkt, aber doch diskordant, auflagert, und schließt mit grauen Mergeln (Marterberg-Schichten) und grobkörnigen, kalkigen Sandsteinen (Großberg-Sandstein), die beide zum Senon gestellt werden (s. Tabelle S. 88).

Auch in Oberschlesien, in der Umgegend von Oppeln und Leobschütz, steht Obere Kreide, im ganzen wenig entwickelt, an. Das Cenoman ist durch Sandsteine und sandige Mergel mit *Ammonites Rhotomagensis, Protocardium hillanum* und *Exogyra columba* vertreten, das Turon durch die Tone und Mergelkalke von Groschowitz bei Oppeln mit *Inoceramus Brogniarti*, das Senon durch die Bakulitenmergel von Dambrau westlich von Oppeln.

Vollständig abweichend von der Ausbildung der Kreide-Formation in den nördlichen Teilen Deutschlands ist die Kreide der Alpen. Sie ist hier und in den Karpathen, sowie im ganzen südlichen Europa, im Gegensatz zu ihrer Entwicklung in Nordeuropa, durch das zahlreiche Auftreten der merkwürdigen Zweischaler aus der Familie der Rudisten und durch stärkeres Hervortreten riffbildender Korallen und gewisser Ammonitengattungen (*Lytoceras, Phylloceras* und *Haploceras*) ausgezeichnet. Da der gleiche Gegensatz zwischen nördlicher und südlicher Fazies der Kreide sich auch in Nordamerika wiederholt, hat man ihn auf klimatische Verschiedenheiten zurückgeführt. Solche sind noch in keiner der älteren Formationen mit Sicherheit nachgewiesen, machen sich aber in den auf die Kreide folgenden jüngeren Formationen in ausgesprochener Weise geltend.

Die Kreide ist in den deutschen Alpen (s. S. 13 und 72) zwar vollständig entwickelt; ihre Gliederung stößt aber bei der Armut gewisser Schichtenkomplexe an gut erhaltenen und sicher zu bestimmenden Versteinerungen auf große Schwierigkeiten.

In den Algäuer Alpen wird das Neokom unten durch kieselige Kalke, oben durch mächtige Ablagerungen von Kaprotinen- oder Schrattenkalk gebildet, während es vom Lechtal ostwärts aus mergeligen Schichten, sog. Neokomschiefern (Aptychenschiefern, Schrambach-Schichten), und ganz im Osten in der Gegend von Berchtesgaden aus dunkeln sandigen Kalken und Mergeln (Roßfelder Schichten, oft auch als Flysch bezeichnet) besteht. Der Gault ist in den Westalpen hauptsächlich als Grünsandstein entwickelt, weiter ostwärts als Mergel. Die gesamte Obere Kreide ist im westlichen Algäu durch Mergel, im östlichen durch Kalke ersetzt, die nach ihrem Vorkommen bei dem schweizerischen Orte Seewen den Namen Seewenkalk erhalten haben; sie werden, z. B. am Grünten bei Sonthofen, von dem in das Obersenon gestellten Burgbergsandstein bedeckt oder auch wohl von flyschähnlichen Schichten, den Wang-Schichten, welche den Übergang zu den tertiären Flyschbildungen vermitteln. Im östlichen Teil der deutschen Alpen sind statt des Seewenkalkes der cenomane Orbitolinenkalk und -mergel (von Vils, Oberammergau, Kochel, Ruhpolding u. a. O.) und die dem Turon und Senon entsprechenden, an Hippuriten reichen Gosau-Schichten zur Entwicklung gelangt, ferner der senone Untersberger Marmor und die Mukronatenmergel von Berchtesgaden. Den Wangschichten sind als jüngstes, zum Tertiär hinüberleitendes Glied die flyschähnlichen Nierental-Schichten an die Seite zu stellen.

Die Kreideformation enthält in ihren Sandsteinen und Kalksteinen ein vorzügliches Baumaterial; besonders der Deistersandstein und der Quadersandstein der Sächsischen Schweiz, auch der Untersberger Marmor, sind weithin berühmt. Die Verwendung der Tone (z. B. bei Bunzlau), der Mergel, der Kreide, des Feuersteins ist bekannt. Viele Glaukonitmergel dienen wegen ihres Gehaltes an Kali und an feinen Phosphoritknöllchen als Düngemittel. Größere Phosphoritknollen werden aus den Kreidegesteinen im Hügellande zwischen Halberstadt, Peine und Braunschweig gesammelt und zur Herstellung von Düngesalzen benutzt.

Die Steinkohle des Wealden sowie die Eisenerze

des Neokom (bei Salzgitter) und des Senon (bei Peine) sind wichtige Gegenstände der bergmännischen Gewinnung. Auch der Asphalt, der in der Gegend von Bentheim gangförmig im Schieferton des Gault aufsetzt, wird abgebaut. Gänge von Strontianit, die den Mukronatenmergel des Senon in der Gegend zwischen Hamm und Münster in größerer Zahl durchsetzen, sind zeitweilig gebaut worden. Dagegen haben mehrere schwache Gänge mit Bleiglanz und Zinkblende in dem Plänerkalk der oberen Kreide bei Stadthagen keine technische Bedeutung.

IV. Die känozoische Formationsgruppe.

Die känozoische Formationsgruppe setzt sich aus kalkigen, tonigen und sandigen Sedimentgesteinen von einer im allgemeinen mehr lockeren Beschaffenheit als die älteren Gesteine, sowie aus Eruptivgebilden verschiedener Art zusammen. Sie zerfällt in die Tertiärformation und die Quartärformation.

Die älteren, auf die Kreide zunächst folgenden tertiären Sedimente zeigen einen vielfachen Wechsel von Süßwasser- und Meeresbildungen. Dies deutet auf ganz bedeutende Schwankungen des Meeresspiegels oder Oszillationen der Kontinente, die sich während der Zeit ihrer Ablagerungen vollzogen. Es entstanden denn auch während der Tertiärzeit die meisten der großen Faltengebirge, die wir jetzt auf der Erde erblicken, unter diesen die Alpen im Süden von Deutschland; auch viele der kleinen Hügelketten nördlich vom Harz zwischen Rhein und Elbe, die aus aufgerichteten Trias-, Jura- und Kreideschichten bestehen, haben sich in der Tertiärzeit gebildet, und gewiß steht das Hervorbrechen großer Massen von Eruptivgesteinen, wie sie für viele unserer deutschen Mittelgebirge (Eifel, Westerwald, Vogelsberg, Rhön, Lausitz) so bezeichnend sind, mit jenen Auffaltungen in einem ursächlichen Zusammenhange.

Mit den großartigen Niveauveränderungen ging Hand in Hand eine immer schärfere Ausbildung der klimatischen Verschiedenheiten auf der Erde. Diese äußert sich besonders in der Beschaffenheit der Tier- und Pflanzenwelt. So

muß man aus dem Reichtum an Palmen und immergrünen Gewächsen in den älteren tertiären Ablagerungen Deutschlands den Schluß ziehen, daß während der Zeit ihrer Bildung in Deutschland ein tropisches Klima herrschte. Im Lauf der Tertiärzeit vollzog sich aber eine vollständige Änderung: die tropischen Formen wichen mehr und mehr nach ihrem jetzigen Verbreitungsgebiet, also nach dem Äquator hin, zurück und andere Formen wanderten aus kälteren Gegenden, von Norden her, ein. Dadurch verlor die Flora schließlich ganz den anfänglich tropischen Charakter und erhielt den eines gemäßigten Klimas. Und wie mit den Pflanzen, so verhielt es sich ähnlich auch mit den Tieren.

Paläontologisch ist die känozoische Formationsgruppe ausgezeichnet durch das erste und massenhafte Auftreten der höher stehenden plazentalen (d. h. vollkommen entwickelte Junge zur Welt bringenden) Säugetiere, sowie durch das Erscheinen von zahlreichen Laubhölzern, von denen sich allerdings die ersten Vorboten schon in der Oberen Kreide finden. Dagegen verschwinden oder treten fast ganz zurück die in der Kreidezeit noch reichlich vorhandenen großen Saurier (Ichthyosaurier, Dinosaurier, Pterosaurier u. a.), die Ammoniten und Belemniten, die Rudisten, Inoceramen, Trigonien u. a.

12. Die Tertiärformation.

Die Tertiärformation oder das Tertiär bedeckt in Deutschland zwar ausgedehnte Flächen, aber die Entwicklung der Tertiärsedimente innerhalb derselben ist eine außerordentlich ungleiche. Die meisten Vorkommnisse des Tertiärs sind nämlich auf einzelne voneinander isolierte Becken (frühere Meeresbuchten oder Binnenseen) beschränkt und nur von älteren Tertiärgesteinen finden sich zusammenhängende, über weite Strecken ununterbrochen verbreitete Ablagerungen. In den isolierten Becken wechseln Schichten, in denen Reste von Meeresbewohnern aufgehäuft sind, mit solchen, die brackische Formen oder Süßwasser- und Landorganismen führen, oft in mehrfacher Folge. Gerade diese Eigentümlichkeit erschwert die Gliederung und Parallelisierung der Tertiärsedimente ganz

außerordentlich. Man ist deshalb hier noch mehr als in der Jura- und Kreideformation auf die organischen Reste angewiesen.

Durch Vergleichung der Faunen der verschiedenartigsten tertiären Meeresablagerungen untereinander und mit denen der benachbarten Meere ist man zu dem Ergebnis gelangt, daß die marinen Tertiärablagerungen um so mehr Arten mit den jetzt benachbarten Meeren gemeinschaftlich haben, je jünger sie sind, um so weniger Arten, je weiter ihre Bildung zurückliegt. Hierauf gestützt hat man die Tertiärsedimente, nach dem Prozentverhältnis der von ihnen eingeschlossenen noch lebenden marinen Mollusken zu den ausgestorbenen, in vier Abteilungen gebracht, denen man auch die limnischen und Eruptivbildungen einordnet, und unterscheidet von unten nach oben:

1. Eozän	mit	0— 3%	noch	lebenden	Arten	}	Paläogen oder
2. Oligozän	„	3—10%	„	„	„	}	Alttertiär
3. Miozän	„	10—40%	„	„	„	}	Neogen oder
4. Pliozän	„	40—90%	„	„	„	}	Jungtertiär

Die beiden ersten Abteilungen werden auch wohl als Paläogen oder Alttertiär, die beiden letzten als Neogen oder Jungtertiär zusammengefaßt.

Das **Eozän** tritt in Deutschland besonders in den bayerischen Alpen auf. Hier fand am Schlusse der Kreideperiode keine Unterbrechung in der Gesteinsbildung statt; ohne jegliche Diskordanz bildeten sich auf den jüngsten Ablagerungen der Kreide mächtige Grünsande und Kalke, oft ganz erfüllt von den großen münzenähnlichen Foraminiferen (*Nummuliten*), nach denen die Gesteine den Namen Nummulitenschichten erhalten haben. Als eine Fazies des Nummulitenkalkes, vielfach mit diesem und dem Nummulitengrünsand wechsellagernd, entstanden an seichteren Stellen des alten Tertiärmeeres mehr oder weniger sandige und mergelige Schichten und Sandsteine, der an *Fucus*-Arten oft reiche Flysch, der von dem Flysch der Oberen Kreide petrographisch sich gar nicht unterscheidet.

Nummulitengrünsand und Nummulitenkalk lassen sich zusammen mit dem Flysch in einem fast ununterbrochenen Zuge von Dornbirn im Rheintal durch die Algäuer Alpen, über

Sonthofen, Füssen, Unter-Ammergau, Tölz, Neubeuren bis nach Salzburg hin verfolgen. Besonders bekannt sind in dieser Kette die versteinerungsreichen, eisenschüssigen und teilweise glaukonitreichen Nummulitenkalke und -sandsteine mit Eisenerzen von Kressenberg und die Roteisenoolithe vom Grünten, auf welchen früher Bergbau getrieben wurde, sowie der sog. Granitmarmor von Neubeuern, Sinning u. a. O. bei Traunstein, eine an Kalkalgen und Seeigeln reiche Rifffazies des Nummulitenkalkes.

Während das Eozän am Nordrand der Alpen sehr mächtig entwickelt ist und hier, oft stark zusammengefaltet, zum Teil in Verbindung mit Ablagerungen der Kreide eine ansehnliche, breite und hohe Grenzmauer zwischen den vorwiegend aus Trias und Jura aufgebauten Kalkalpen und dem jungtertiären Vorlande der Donau-Hochebene bildet, besitzt es im Innern der Kalkalpen, wo es auf einer den Alpenketten parallel verlaufenden Linie bei Kufstein und bei Reit im Winkel am Nordfuß des Kaisergebirges auftritt, eine nur ganz geringe Ausdehnung.

Außerhalb der Alpen fehlen in Deutschland marine Ablagerungen des Eozäns, wenn man von den bei Lichterfelde unweit Berlin in 340 m Tiefe erbohrten dunkeln Tonen mit zahlreichen marinen Muscheln und Schnecken von früheozänem Alter absieht. Dagegen sind in Süddeutschland eozäne Süßwasserbildungen an verschiedenen Orten vorhanden. Es gehören dahin einmal die Tone und Mergel vom Bastberg bei Buchsweiler im Elsaß mit einer Einlagerung von Süßwasserkalk und eisenkiesreicher Braunkohle, sowie ähnliche Bildungen von Oberehnheim und Siegolsheim im Elsaß und von Ubstatt in Baden, und dann manche der Bohnerzablagerungen, welche sich sowohl im Elsaß (in den Kreisen Hagenau und Altkirch) als in Baden (bei Kandern im Breisgau u. a. a. O.), Württemberg (Frohnstetten und Tuttlingen) und Bayern (Ober-Eichstätt und Heidenheim im Fränkischen Jura, Daiting, Zöschingen u. a. O. in Schwaben) finden. Sie bestehen aus erbsen- bis nußgroßen konzentrisch-schaligen Kugeln von Brauneisenerz und erfüllen, als Absätze eisenhaltiger Quellen, die aus der Tiefe aufstiegen, mulden-, schlot- und höhlenartige Vertiefungen und Spalten

innerhalb älterer Gesteine, besonders häufig in jurassischen Kalken. Nach den Säugetierresten, die die Bohnerze einschließen, sind sie teils eozän, teils von jüngerem, oligozänem und sogar miozänem Alter.

Oligozän. Wie aus vielfach aufgeschlossenen Absätzen von marinen oligozänen Mergeln und Tonen in dem heutigen Rheintal hervorgeht, verbreitete sich in der oligozänen Epoche das Meer von Süden, von den Alpen her, bis in die Gegend von Mainz. Küstenkonglomerate längs des Ostfußes der Vogesen und des Westfußes des Schwarzwaldes, deren Alter aus den organischen Einschlüssen als oligozän erkannt ist, deuten an, daß die heutige oberrheinische Tiefebene als eine Depression zwischen Schwarzwald und Vogesen damals schon bestand und vom Meere bedeckt war.

Auch ein großer Teil Norddeutschlands war zum Beginn der Oligozänzeit vom Meere überflutet. Von den Ufern der Nord- und Ostsee erstreckte es sich südwärts bis in die Gegend von Inowrazlaw, Posen, Kottbus, Leipzig, Merseburg und Aschersleben, und von dort um den Harz herum bis in die Gegend von Kassel und weiter nach Nordwesten bis über Herford, Bünde nach Osnabrück, Düsseldorf, Köln und Bonn. In der Zeit seiner größten Verbreitung, während der Ablagerung des Mitteloligozäns, stand es mit dem von Süden her vordringenden Meere durch eine breite Meeresstraße in Verbindung, die nach den zurückgelassenen Spuren, einem dunkeln versteinerungsreichen Ton (sog. Rupelton), sich von Kassel über Ziegenhain, Alsfeld, das Gebiet des heutigen Vogelsbergs und die Wetterau nach der Rheinischen Bucht bei Mainz hin erstreckte.

Die oligozänen Ablagerungen Norddeutschlands sind zwar über große Flächenräume verbreitet, treten aber aus der mächtigen Diluvialdecke, welche das Tiefland bedeckt, nur an einzelnen, oft weit auseinanderliegenden Stellen in beschränkter Ausdehnung zutage, und im Hügellande sind sie bis auf oft nur sehr geringe Überreste der späteren Abwaschung zum Opfer gefallen. Es lassen sich mehrere Stufen in diesen Ablagerungen unterscheiden.

Als Unteroligozän gelten die marinen Tone und Sande von Latdorf bei Bernburg, von Egeln, Magdeburg, Aschersleben

und Helmstedt; an vielen anderen Stellen, z. B. bei Spandau, wurden sie in der Tiefe erbohrt. In der Gegend von Halle, in der sog. Thüringer Bucht, sind den marinen Schichten mächtige Braunkohlenflöze nebst Tonen, Sanden, Sandsteinen und sog. Braunkohlenquarziten eingelagert. Sie bilden das südwärts bis nach Zeitz und nordwärts über Magdeburg hinaus sich ausdehnende sog. sächsisch-thüringische Braunkohlenbecken, das infolge seines Reichtums an Braunkohle und an Paraffin-reicher Schweelkohle (Pyropissit) eine ganz bedeutende Industrie ins Leben gerufen hat. Auch bei Helmstedt, Warsleben, Egeln, Latdorf und Aschersleben finden sich im Unteroligozän bauwürdige Braunkohlen, die, weil noch bedeckt von marinem Unteroligozän, für etwas älter als die Halleschen angesehen werden. Bei Kaufungen und Lichtenau östlich von Kassel ist das Hangende der Braunkohlen-führenden Schichten, wie bei Halle und Leipzig, marines Mitteloligozän.

Ferner gehören zum Unteroligozän die Phosphorit- und Braunkohle-führenden glaukonitischen Sande des Samlandes bei Königsberg, welche auch die sog. blaue Erde mit dem Bernstein einschließen. Auch die vom Mitteloligozän bedeckten Petroleum enthaltenden Sandmergel von Pechelbronn, Sulz unter dem Wald und a. O. des nördlichen Elsasses und der die Petrolsande überlagernde Asphaltkalk von Lobsann, dann gewisse brackische und Süßwasserbildungen des südlichen Elsasses, der an 100 m mächtige Melanienkalk von Brunstatt bei Mülhausen und die Gips- und Steinsalz-führenden Tone von Zimmersheim, Herlisheim, Zillisheim u. a. O. im Ober-Elsaß, auch von Wasenweiler, Istein u. a. O. in Ober-Baden, sind als unteroligozän anzusehen.

Das marine Mitteloligozän, lokal (bei Spandau) bis 170 m mächtig, ist gewöhnlich als ein dunkeler Ton, sog. Rupelton, der nach rundlichen, sprüngigen Konkretionen von Kalk, sog. Septarien, die er einschließt, auch als Septarienton bezeichnet wird, entwickelt oder als mehr oder weniger stark verkitteter Sand, der nach typischen Aufschlußpunkten den Namen Stettiner Sand erhalten hat. Die Tone, die ein vorzügliches Material zur Ziegelfabrikation abgeben und als Haupt-

Gliederung der Tertiärformation.

		Nord- und Mitteldeutschland	Mainzer Becken	Elsaß, Baden, Pfalz	Schwäbisch-Bayerische Hochebene und Alpen
Pliozän		Flußschotter und Schieferkohle, Sande und Tone mit *Mastodon arvernensis* (Rippersroda, Fulda u. a. O.)	Dinotheriensande von Eppelsheim	Blocktone von Epfig u. a. O. Riedselzer Sande, Kleb- und Glassand von Albisheim, Grünstadter Porzellanerde, Braunkohlen von Dürkheim in der Pfalz	Dinotheriensande von Ulm u. a. O. | Schotter vom Alter des Belvedereschotters
Miozän		Bokuper Sandstein | Posener Flammenton Marine Sande und Glimmertone Holsteiner Gestein Obere Braunkohlen-Formation in der Mark, Pommern, Mecklenburg, Sachsen, Meißner, Habichtswald u. a. O. } Eruptivgesteine: Basalt, Phonolith u. a.	Hydrobienschichten Corbiculaschichten Braunkohle der Wetterau und des Vogelsberges } Eruptivgesteine: Basalt, Phonolith, Trachyt u. a.	Corbicula- und Litorinellenkalk von Büchelberg bei Lauterburg u. a. O.	Obere Süßwassermolasse zum Teil mit Braunkohlenbildungen | Sylvanakalk (von Steinheim u. a. O.) Öninger Schichten Obere Meeresmolasse Muschelsandstein, Meeressand | Landschneckenkalk
Oligozän	Ober-	Glimmersande von Kottbus Eisensande von Düsseldorf Sternberger Gestein Sande und Mergel von Kassel, Bünde u. a. O.	Landschneckenkalk Cerithiensand und -kalk Blättersandstein von Münzenberg Cyrenenmergel	Süßwasserkalk (Oberer Haustein von Altkirch) | Cerithien- u. Landschneckenkalk von Ilbesheim bei Landau u. a. O. Cyrenenmergel von Kolbsheim bei Straßburg u. a. O., und am Fuße der Haardt bei Königsbach u. a. O.	Untere Süßwasser- und brackische Molasse mit Cyrenenmergel und Pechkohle
	Mittel-	Stettiner Sand und Rupelton (Septarienton) mit *Leda Deshayesiana*	Rupelton von Kreuznach usw. Meeressand von Weinheim, Alzey usw.	Rupelton | Unterer Haustein Fischschiefer | Plattiger Steinmergel Meeressand	Untere Meeresmolasse
	Unter-	Braunkohlenformation von Egeln, Halle, Leipzig, des Samlands u. a. O Tone und Sande von Egeln, Latdorf u. a. O. Braunkohlenformation von Helmstedt, Aschersleben u. a. O.	—	Melanienkalk von Brunstatt Asphaltkalk von Lobsann Petroleumsande (Unter-Elsaß) Ton mit Gips und Steinsalz (Ober-Elsaß) } Bohnerze } Küstenkonglomerat am Rande der Vogesen und des Schwarzwaldes	Flysch
Eozän		Tone von Lichterfelde	—	Mergel mit Einlagerungen von Braunkohle und Süßwasserkalk bei Buchsweiler, Dauendorf, Oberehnheim u. a. O. im Elsaß } Bohnerze	Flysch und Nummulitenkalk

leitfossilien die Muscheln *Leda Deshayesiana, Nucula Chasteli* und *Axinus obtusus* einschließen, sind besonders gut in großen Tongruben bei Hermsdorf unweit Berlin, bei Buckow, Freienwalde, Joachimsthal und an vielen anderen Orten in der Mark, auch bei Halle, Leipzig, Kassel, bei Ziegenhain und in der Wetterau (s. oben S. 96), bei Offenbach, bei Flörsheim am Main, bei Kreuznach, im Unter- und Ober-Elsaß, hier zusammen mit stark bituminösen, viele Fischreste (von *Meletta* und *Amphisyle*) enthaltenden sog. Fischschiefern, aufgeschlossen.

Die sandige Fazies des Rupeltons, der sog. Stettiner Sand, ist von vielen Orten in Norddeutschland bekannt, unter anderm von Buckow, Magdeburg, Halle, Leipzig und Söllingen. Ihr entsprechen im Mainzer Becken die mitteloligozänen Meeressande von Weinheim, Alzey und Waldböckelheim, mit den Skeletteilen einer Sirene (*Halitherium Schinzi*) und reich an Conchylien und Korallen, und in der Oberrheinischen Tiefebene die gleichalterigen Sande von Stetten und Rötteln in Ober-Baden sowie von Dammerkirch und Rädersdorf im Ober-Elsaß; an letzterem Orte ist ihnen ein gelblicher Kalk mit Resten von *Halitherium* eingelagert. Auch die Küstenkonglomerate längs der Vogesen und des Schwarzwaldes, von denen bereits oben (S. 96) die Rede war, haben zum großen Teil ein mitteloligozänes Alter, ebenso der sog. plattige Steinmergel der Gegend zwischen Mülhausen und Altkirch im Elsaß, eine Süßwasserbildung mit Resten von Fischen, Asseln, Krebsen, Süßwasserschnecken, Insekten und Pflanzen.

Zum Oberoligozän stellt man die Glimmersande (Formsande) im Hangenden der Braunkohle des sächsisch-thüringischen Beckens, ähnliche Sande von Kottbus und zahlreichen Orten in der Mark, die dort im Liegenden der jüngeren miozänen Braunkohle angetroffen werden, dann die Meeressande von Bleckede bei Lüneburg, von Krefeld, Düsseldorf und anderen Punkten in Rheinpreußen, die Mergel vom Doberg bei Bünde und verschiedenen Orten zwischen Hildesheim und Osnabrück, gewisse Sande, Sandsteine und sandige Tone der Gegend von Kassel, und dann die sog. Sternberger Kuchen, kalkig-sandige und eisenschüssige, sehr fossilreiche Konkretionen, welche sich in der Gegend von Sternberg in Mecklenburg als

Geschiebe im Diluvialkies sehr häufig finden und in der Nähe von Parchim anstehend bekannt geworden sind.

Im Mainzer Tertiärbecken, speziell im unteren Maintal, in der Wetterau, im Rheingau und in Rheinhessen, entsprechen dem Oberoligozän die bis 200 m mächtigen Cyrenenmergel mit der Leitmuschel *Cyrena semistriata* und vielen anderen brackischen Formen. Als sandige Fazies besonders des oberen Teiles dieser Mergel stellen sich teils sog. Schleichsande, teils Sandsteine mit Blattabdrücken von *Cinnamomum, Quercus, Ulmus* u. a. (Blättersandstein von Münzenberg), teils Sande mit *Cerithium plicatum* und *C. submargaritaceum* u. a. (Cerithiensand) ein; als Äquivalente der letzteren erscheinen auch wohl Kalke (Cerithienkalk) und limnische Bildungen mit Süßwasser- und Landschnecken, wie *Planorbis*, *Helix*, *Pupa* u. a. (Landschneckenkalk von Hochheim und Flörsheim).

Auch im Elsaß finden sich oberoligozäne Bildungen, die dafür sprechen, daß in der Zeit nach Ablagerung des Mitteloligozäns das Meer allmählich zurücktrat und nach und nach eine Aussüßung des oberrheinischen Meerbusens, eine Umwandlung desselben in einen Binnensee stattfand. Tone und Sande, dem Cyrenenmergel des Mainzer Beckens vergleichbar, finden sich bei Truchtersheim und Kolbsheim unweit Straßburg, auch bei Egisheim und Rufach im Ober-Elsaß; Süßwasserkalke (sog. Oberer Haustein), dem Cerithienkalk und Landschneckenkalk entsprechend, sind bei Waltenheim, Altkirch u. a. O. im Ober-Elsaß durch Steinbrüche aufgeschlossen.

In dem Alpengebirge nahm in der älteren Oligozänzeit die Bildung von Flysch-ähnlichen Schichten, die sich petrographisch in keinerlei Weise von dem eozänen Flysch unterscheiden, ihren ungestörten Fortgang. Aber zu Beginn der Mitteloligozänzeit müssen ganz beträchtliche Niveauveränderungen erfolgt sein. Die Gesteine wurden zu langgestreckten Faltenzügen zusammengeschoben, und an der hochaufgetürmten Kette im Norden des Gebirges, die dem Meer das Eindringen in die südlich gelegenen Faltentäler verschloß, sank das Vorland mitsamt dem älteren Gebirgsrücken (Vindelicisches Urgebirge), den manche Geologen als Grenzgebirge zwischen dem alpinen und außeralpinen Trias- und Jurameer annehmen, längs einer

den Nordrand der heutigen Alpen bezeichnenden gewaltigen Verwerfung tief unter den Spiegel des Meeres. Nordwärts dehnte sich dieses Meer bis zum Südrand des schwäbischen Jura, dem heutigen Donautal, im Westen stand es mit dem offenen Meer in Verbindung, von dem durch die oberrheinische Senke hindurch eine Meeresstraße zu dem norddeutschen Oligozänmeer führte.

In der tiefen Meeresbucht zwischen den Alpen, dem Jura und dem Bayerischen Wald sammelten sich unermeßliche Schuttmassen an, und unter dem Einfluß der brandenden Meereswogen entstanden mächtige Geröll-, Sand- und Schlammablagerungen, die Konglomerate, Sandsteine und Mergel (Molasse), welche die Bayerisch-Schwäbische Hochebene, das nördliche Vorland der Alpen, zumal in der Tiefe, zusammensetzen. Gleichzeitig aber wirkten die gebirgsbildenden Kräfte in den Alpen noch bis in die Miozänzeit hinein fort. Auch die während der Oligozänzeit in dem nördlich vorliegenden Meeresbecken zur Ablagerung gelangten Sedimente wurden, wenigstens in ihren südlichen, den Alpen zunächst liegenden Teilen, von der Bewegung mit ergriffen, zusammengefaltet und zu großen Höhen emporgepreßt; erst an 20 km weit von dem Alpengebirge entfernt blieb die ursprüngliche horizontale Lage der oligozänen Schichten bestehen.

An den Flysch lehnt sich als nächst jüngere Bildung die untere Meeresmolasse, Mergel und weiße Sandsteine mit marinen Mollusken, von mitteloligozänem Alter; strichweise, und zumal westlich von der Iller, sind ihr Konglomerate und grobkörnige Sandsteine eingelagert. Nach oben geht die Meeresmolasse, infolge einer allmählich eintretenden Aussüßung des Meeresbeckens, in der sie zur Ablagerung gelangte, in brakkische Molasse über, Mergel und Sande, die wegen ihres Reichtums an *Cyrena semistriata* (und *Cerithium margaritaceum*) als oberoligozäne Cyrenenschichten bezeichnet werden und an mehreren Stellen, besonders bei Miesbach, Penzberg und Peissenberg eine bauwürdige, sehr geschätzte Pechkohle einschließen. Auch Sandsteine und Kalksteine mit Süßwasserschnecken (bituminöser Stinkkalk), sowie Konglomerate stellen sich ein, die weiter im Westen, wo sie jenseits der

Iller stärker entwickelt sind, als untere Süßwassermolasse bezeichnet werden.

Miocän. In dem nördlichen Vorland der Alpen wiederholt sich der Wechsel von marinen und Süßwasserbildungen noch einmal in der Miozänzeit. Sandige, oft trümmerreiche, meistens Glaukonit-führende Absätze (graue Sandsteine und Breccien) mit Meerestieren, besonders der großen Auster *Ostrea crassissima*, die obere Meeresmolasse, erfüllen das ganze Gebiet zwischen den Alpen und dem schwäbischen Jura und greifen vielfach in die Ausbuchtungen des letzteren ein. Hierher gehören auch die als Baumaterial geschätzten Muschelsandsteine von Kempten, Harbatshofen, Weiler, Bregenz u. a. O. und als eine lokale limnische Fazies am Rande des schwäbischen Juras der Landschneckenkalk (Ulm, Eggingen, Thalfingen u. a. O). Es folgen dann sandige, konglomeratische und mergelige Schichten, die sog. obere Süßwassermolasse, zunächst noch mit brackischen Conchylien wie *Cardium, Dreissena* u. a., dann aber von durchaus limnischem Charakter (mit *Melanopsis, Planorbis, Melania, Unio* u. a.) und mit kohligen Zwischenlagen (Pechkohle von Irrsee, Braunkohle von Ingolstadt, Regensburg, Passau u. a. O.). Sehr versteinerungsreich sind namentlich die hierher gehörigen plattigen Kalkmergel von Oeningen, welche neben vielen Pflanzen große Mengen von Insekten und unter anderm auch den berühmten von Scheuchzer für ein Menschengerippe (*Homo diluvii testis*) erklärten Riesensalamander *Andrias Scheuchzeri* enthalten. Auch Süßwasserkalke mit *Helix sylvana*, sog. Sylvanakalke, stellen sich neben den sandigen, geröllreichen und mergeligen Schichten ein, zumal in den Buchten des schwäbischen Juras (im Ries und besonders bei Steinheim, hier mit der durch ihre zahlreichen Variationen ausgezeichneten *Planorbis multiformis*).

In Norddeutschland waren zum Beginn der Miozänzeit nur noch Schleswig-Holstein, Mecklenburg, das nördliche Hannover bis Celle, Oldenburg, Friesland und die Gegend des Niederrheins bis Düsseldorf hin vom Meere bedeckt. Marine Sedimente treten aber innerhalb dieses Gebietes nur an vereinzelten Stellen (auf Sylt, bei Glückstadt, Lüneburg, Dingden in Westfalen, Rotenburg bei Düsseldorf u. a. O.) unter dem Quartär

hervor; es sind teils Tone mit zahlreichen Glimmerblättchen sog. Glimmertone, teils Sande und Sandsteine, sog. Holsteiner Gestein, oft außerordentlich reich an Zweischalern und Gastropoden.

Auch in Oberschlesien hat sich in der Bucht östlich von dem Kulmgebiet von Troppau und Jägerndorf und südlich von dem Muschelkalkrücken Krappitz—Tarnowitz, die in der Miozänzeit im Süden mit dem großen Mittelmeer zusammenhing, marines Miozän entwickelt. Es sind wesentlich Tone mit *Terebratula grandis* und Sande; letztere bilden das schwimmende Gebirge (oder die Kurzawka) der oberschlesischen Bergleute; bei Pschow und Kokoschütz finden sich auch Gips und massiger Kalk mit Süßwasserformen.

Im übrigen Norddeutschland und in ganz Mitteldeutschland ist marines Miozän nicht bekannt, wohl aber sind Süßwasser- und Braunkohlenbildungen sehr verbreitet. Die Braunkohlenablagerungen, helle Sande, Knollensteine (auch Braunkohlenquarzite oder Süßwasserquarze genannt), Kiese, Tone (Alauntone und sog. Flaschentone), sowie Braunkohlenflöze sind in Ost- und Westpreußen, Posen, in der Mark Brandenburg, in Pommern, Mecklenburg, in der Lausitz und Niederschlesien, im Königreich Sachsen, am Habichtswald und Meißner bei Kassel, in der Bucht von Köln—Bonn (besonders im Vorgebirge und in der Ville), im Westerwald und in der Wetterau zur Ausbildung gelangt und haben wegen der oft ansehnlichen Mächtigkeit der Braunkohlenflöze zu einem nicht unbedeutenden Bergbau Veranlassung gegeben. Die Braunkohlenbildungen liegen vielfach direkt auf dem marinen Oberoligozän, so bei Leipzig — wo auch ein älterer, unteroligozäner Braunkohlenhorizont vorhanden ist — und in der Mark, in der Lausitz, in Pommern und Mecklenburg. Sie werden in Westpreußen, Posen und Schlesien von einem mächtigen Süßwasserton, dem Posener Flammenton, in Mecklenburg von marinem miozänem (sog. Bokuper) Sandstein, und am Meißner und Habichtswald, im Westerwald und in der Wetterau von Eruptivgesteinen, besonders von Basalt und Basalttuffen, überlagert. An vielen Orten im Vogelsberg, in der Rhön, am Habichtswald und im Westerwald folgt wohl auch noch eine

jüngere Braunkohlenbildung, zuweilen von Polierschiefer, Kieselgur und Basaltbildungen begleitet.

Im Mainzer Becken, das seit der Mitteloligozänzeit eine allmähliche Aussüßung erfuhr, bildeten sich zunächst über den brackischen Cerithienschichten des Oberoligozäns schwach brackische Kalke, Mergel und Tone mit *Corbicula Faujasi*, die sog. Corbiculaschichten, dann die Hydrobien- oder Litorinellenkalke, die in einzelnen Bänken ganz aus den Gehäusen der Schnecken *Hydrobia inflata* und *H. acuta* bestehen. Am Nordostrande des Beckens in der Wetterau und am Vogelsberg stellen sich Braunkohlenablagerungen und basaltische Bildungen ein.

Eruptivgesteine spielen im Miozän Mitteldeutschlands eine hervorragende Rolle; in Süddeutschland sind sie nur in geringer Ausdehnung bekannt. Das herrschende Gestein ist der Basalt in seinen verschiedenen Abarten und vielfach begleitet von basaltischem Tuff; neben ihm treten Trachyt, Phonolith und Andesit auf.

Trachyt findet sich in dem Siebengebirge, in der Eifel und im Westerwald, Phonolith ist besonders in der Rhön, in der Lausitz, im Westerwald und in Süddeutschland im Kaiserstuhl, sowie in Form einzelner isolierter Durchbrüche im Hegau verbreitet, Andesit kommt im Siebengebirge und im Westerwald vor, Leucit-führende Gesteine (Leucittrachyt, Leucitphonolith und Leucitbasalt) kennt man aus der Umgebung des Laacher Sees, aus der Eifel, von Oberwiesenthal im Erzgebirge und aus dem Kaiserstuhl, und der zum Basalt gezählte Nephelindolerit ist besonders bei Löbau in der Lausitz, Meiches im Vogelsberg und am Katzenbuckel im Odenwald gut entwickelt.

Von entschieden miozänem Alter sind die Basalte des Vogelsberges und des nördlichen Hessens (Meißner, Habichtswald, Reinhardswald u. a. O.), des Westerwaldes, des Siebengebirges, der Rhön, des Reichsforstes zwischen Fichtelgebirge und Oberpfälzer Wald, der Ober-Lausitz, des Kaiserstuhls, des Hegaus und des Ries bei Nördlingen; auch für die isoliert auftretenden Durchbrüche, besonders von Basalt und Phonolith, durch ältere Gesteine in Schlesien, im Erzgebirge, im fränkischen Grabfelde, in der Gegend von Darmstadt und Aschaffenburg,

im Taunus, Odenwald und im Gebiet von Urach in der schwäbischen Alb dürfte ein miozänes Alter anzunehmen sein.

Sicher jünger als Miozän sind viele der vulkanischen Bildungen in der Eifel und in der Umgebung des Laacher Sees. Hier hat sich die Form der Krater und der Lavaströme (auch der Schlammströme, wie sie in dem Traß des Brohltals vorliegen). zum Teil noch deutlich erhalten und verhältnismäßig jugendliche (quartäre) Bildungen, wie der Löß, sind mehrfach von Auswurfsprodukten der alten Eifeler und Laacher Vulkane bedeckt oder wechsellagern mit solchen, zum Beweis, daß viele dieser Vulkane noch in der Quartärzeit tätig waren.

Pliozän. Zur Zeit des Pliozäns hatte sich das Meer vollständig von Deutschland zurückgezogen. Wir treffen deshalb nur vereinzelte Ablagerungen limnischer oder fluviatiler Entstehung, die mit Sicherheit als Pliozän gedeutet werden dürfen. Zunächst sind es gut geschichtete Sande, die bei Eppelsheim im Mainzer Becken diskordant auf miozänem Litorinellenkalk auflagern und besonders reich an Resten von Elefanten-artigen Tieren sind, so von *Mastodon longirostris* und *Dinotherium giganteum,* die sog. Knochensande oder Dinotheriensande. Auch auf der Donau-Hochebene, z. B. bei Ulm und Ingolstadt, sind ähnliche Ablagerungen bekannt. Etwas jünger (vielleicht oberpliozän) sind Ton-, Sand- und Kiesablagerungen, die bei Fulda, sowie in Thüringen, besonders bei Rippersroda im Geratal, aber auch in den Tälern der Ilm, Schwarza, Saale und Werra, beobachtet sind und Reste von *Mastodon arvernensis* und *M. Borsoni* führen. Vielleicht gehören auch manche Ablagerungen von hellem Ton und Sand mit Braunkohlenflözen hierher, wie sich solche bei Dürkheim in der Pfalz, bei Frankfurt, Hanau, Aschaffenburg finden, sowie die im Rheintal längs der Vogesen verbreiteten weißen Riedselzer Sande und die mit ihnen wechsellagernden fetten Tone, auch die als Moränen gedeuteten Blocktone von Epfig und Wattweiler. Vgl. auch S. 107 unten.

13. Die Quartärformation.

Die Quartärformation oder das Quartär umfaßt die nach der Tertiärzeit entstandenen Kies-, Sand-, Lehm-, Kalk- und Tonbildungen, die früher wohl als aufgeschwemmtes

Gebirge bezeichnet wurden. Sie sind über die ganze Erdoberfläche verbreitet, bedecken in weiter Verbreitung die Hoch- und Tiefebenen und begleiten insbesondere den Lauf der größeren Flüsse bis weithin in das Gebirge.

Außer den Anschwemmungen gehören zum Quartär auch die Zersetzungsprodukte, welche die Gesteine fast überall an der Oberfläche bedecken. Sie sind ebenso wie jene, da sie den Nährboden der Pflanzen bilden, von hervorragend agronomischer Bedeutung. Ferner sind zum Quartär zu stellen die Glazialablagerungen, erzeugt von Gletschern, welche in der älteren Quartärzeit gerade in Deutschland eine große Fläche bedeckten, und die äolischen Bildungen, das sind vom Wind zusammengetragene Sand- und Staubmassen, wie sie in den vulkanischen Sanden und Tuffen und gewissen mergelähnlichen Gesteinen (Löß u. a.) vorliegen.

Die Quartär-Formation wird gewöhnlich eingeteilt in das ältere Diluvium oder Pleistozän und in das jüngere Alluvium. Zum Alluvium werden solche Ablagerungen gerechnet, welche noch jetzt im Entstehen begriffen sind oder sich in ihrer Ausbildungsweise, in ihrem Auftreten und hinsichtlich der etwa vorhandenen organischen Einschlüsse so sehr an die noch jetzt sich bildenden anschließen, daß sie nicht von denselben getrennt werden können. Die übrigen quartären Ablagerungen gehören zum Diluvium. Die Abgrenzung des letzteren sowohl nach unten gegen das Tertiär wie nach oben gegen das Alluvium ist oft eine sehr schwierige und willkürliche.

1. Diluvium (Postpliozän, Pleistozän).

Die Kies-, Sand-, Lehm- und Tonablagerungen des Diluviums sind vorwiegend Absätze des fließenden Wassers. Diluviale Meeresbildungen und in Binnenseen entstandene Sedimente treten nur untergeordnet auf. Die Fauna, welche diese Schichten einschließen, enthält 90 und noch mehr Prozent lebende Arten, stimmt also mit der jetzt lebenden fast ganz überein. Eine ganz hervorragende Rolle spielen die glazialen Ablagerungen, die sowohl in Nord- wie in Süddeutschland sehr große Flächenräume bedecken.

In den Anfang der Diluvialzeit fällt eine wenigstens auf der nördlichen Erdhälfte sehr intensive Kälteperiode, die sog. Eiszeit. Von Skandinavien sowie von den Alpen, Vogesen, Schwarzwald und wohl auch von manchen mitteldeutschen Gebirgen (siehe unten S. 112) breiteten sich damals gewaltige Eisströme aus, die dem tiefer liegenden Land in ihren Moränen ein ungeheures Gesteinsmaterial aus den vergletscherten Gebirgen zuführten. Beim Rückgang und Abschmelzen des Eises bildeten sich aus dem im Eis eingeschlossenen Gesteinsmaterial auf der Grundmoräne oder an deren Stelle Geschiebe-führende Lehme (Blocklehm, Geschiebemergel), sowie Sande und Grande mit eingestreuten Blöcken, die bald kleiner, bald größer bis zum Inhalt vieler Kubikmeter, wegen ihres fremdartigen Aussehens als Findlinge, Wanderblöcke oder erratische Blöcke oder, wenn sie während ihres Eistransportes abgescheuert und gekritzt wurden und dabei, oder auch wohl später durch Sandstürme, falls sie frei auf der Oberfläche lagen, eine eigentümlich pyramidale Gestalt und glatte Schlifflächen erhielten, als gekritzte Geschiebe, Kantengeschiebe, Dreikantner bezeichnet werden. Auf dem anstehenden Fels des Untergrunds erzeugte das mit Gesteinsblöcken beladene Gletschereis Schrammen in der Richtung seiner Bewegung, die sog. Gletscherschliffe; die Felsen wurden gerundet und geglättet zu sog. Rundhöckern, und herabstürzende Gletscherbäche bohrten rundliche Vertiefungen, sog. Strudellöcher oder Riesentöpfe, in ihnen aus.

Die Bayerisch-Schwäbische Hochebene (s. S. 101) zwischen Alpen und Jura lag in der Pliozänzeit, von einzelnen kleinen Süßwasserbecken abgesehen, vollkommen trocken; aber mehrere Flüsse durchfurchten sie, die viel Gesteinsmaterial von den Alpen herunterführten und besonders an den Ausmündungen der Täler aus dem Gebirge zum Absatz brachten. So entstanden die Konglomerate am Calvarienberg von Sonthofen, bei Garmisch, am Bieberberg bei Brannenburg im Inntal, auch viele der tiefer im Gebirge gelegenen Schottermassen, wie das an 80 m mächtige Mühlsteinkonglomerat der Ramsau bei Berchtesgaden, Bildungen, die man wohl unter der Bezeichnung Höhenschotter zusammenfaßt und im Hinblick auf die

tierischen Überreste, die sie wenigstens in ihren älteren Lagen einschließen, mit den Dinotheriensanden von Ulm und Ingolstadt und mit dem Belvedereschotter des Wiener Beckens vergleicht.

In der diluvialen Eiszeit waren die Alpen vollständig in Schnee und Eis gehüllt. Zahlreiche Gletscher drangen aus den Alpentälern hervor und, indem sie nach und nach immer weiter nordwärts vorrückten, überschütteten sie das ganze Land bis auf 550 m Meereshöhe hinab mit einer fast ununterbrochenen Decke von Gletscherschutt. Hügelartige Moränenwälle, die den nördlichen Rand der großen Gletscher bezeichnen, ziehen sich von Sigmaringen und Biberach in Württemberg bogenförmig ostwärts über Memmingen, Türkheim, Bruck, Erding, Burghausen bis über Mattighofen nördlich von Salzburg. Außerhalb des eigentlichen Gletschergebietes, jenseits der Moränenwälle, lagerten sich die von den Schmelzwassern fortgeführten Gerölle und Sande als Terrassen längs der Flußläufe ab; das sind die sog. fluvio-glazialen Ablagerungen, durch ihre deutliche Schichtung von den ungeschichteten Moränen und Blocklehmen wohl unterschieden, in ihrem Material aber mit jenen ident.

Wiederholt rückten infolge klimatischer Schwankungen die Gletscher in der Eiszeit vor und wichen dann wieder zurück. Nach der Zahl der Moränenwälle (Blocklehme) und der aus ihnen entstandenen fluvio-glazialen Schotterterrassen nimmt man jetzt gewöhnlich drei Vorstöße oder drei Glazialzeiten (auch für die anderen deutschen Glazialgebiete) an, zwischen denen zwei Interglazialperioden liegen.

Der ersten Vereisung entspricht in der Donau-Hochebene der sog. Deckenschotter, der die höchst gelegene Terrasse bildet. Er wurde bei dem Zurückgehen der Gletscher stark von den Schmelzwassern ausgefurcht und in viele, durch tiefe Täler voneinander getrennte Stücke zerlegt. Bei der zweiten Vereisung, welche intensiver als die erste und letzte war, entstand die noch tiefer gelegene, an die am meisten vorgeschobenen, vorher genannten Endmoränenwälle sich anschließende sog. Hochterrasse, und in der letzten Eiszeit bildete sich eine noch tiefere Schotter- und Sandterrasse, die jüngste und deshalb am wenigsten durchfurchte Nieder-

terrasse. Sie lehnt sich an die zuletzt gebildeten und noch am besten erhaltenen inneren Moränenwälle an, die, bei Schaffhausen im Westen beginnend, einen ununterbrochenen Zug über Engen, Schussenried, Leutkirch, Obergünzburg, Windach, Starnberg, Tölz, Wasserburg, Traunstein bis Tittmoning an der Salzach bilden (vgl. die geolog. Karte von Deutschland am Schlusse des Werkes).

In den Interglazialzeiten entstanden mehrfach Ablagerungen mehr lokaler Natur, Torfmoore, die zum Teil eine unreine Braunkohle, sog. Schieferkohle, liefern, sowie Sumpfbildungen und Schuttablagerungen. Man kennt derartige, im ganzen wenig mächtige, aber wegen ihrer Einschlüsse von Pflanzen und Säugetierresten sehr wichtige Interglazialbildungen unter anderm von Sonthofen im Algäu und von Großweil am Kochelsee; auch die durch große Steinbrüche aufgeschlossene Höttinger Breccie des Inntals, ein roter durch Kalk verkitteter Gehängeschutt, gehört hierher.

Die Südgrenze des Norddeutschen Glazialgebietes verläuft von den Rheinmündungen an den Gehängen des Rheinischen Schiefergebirges, Harzes, Thüringer Waldes, Erz- und Riesengebirges entlang bis zum Nordabhang der Karpathen südlich von Krakau (vgl. die geolog. Karte). Bis zu dieser Grenze finden sich durch ganz Norddeutschland verbreitet erratische Blöcke von nordischen, hauptsächlich aus Schweden und Finnland stammenden Gesteinen (Granit, Syenit, Rapakiwi, Diorit, Porphyr, Diabas, Hälleflinta, Gneis, Quarzit, silurische und kambrische Gesteine u. a.); bis dahin verbreitete sich also von Skandinavien her eine zusammenhängende gewaltige Eismasse, die am Harz, in Sachsen und in Schlesien bis zu Meereshöhen von 400 bis 500 m anstieg und in den zentralen Teilen Schwedens eine Mächtigkeit von mindestens 1700 m besaß.

Die Grundmoräne dieses gewaltigen Gletschers, der Geschiebemergel, bildet den Hauptbestandteil des norddeutschen Diluviums. Beim Rückzug und Abschmelzen des Inlandeises entstanden aus dem im Eis eingeschlossenen nordischen Gesteinsmaterial auf der Grundmoräne oder an deren Stelle Geschiebe-führende Sande und Grande mit eingestreuten Blöcken. Diese sind oft reich an Kantengeschieben und bilden ausgedehnte

Decken (als sog. Geschiebedecksand oder Decksand) auf den Hochflächen von Schleswig-Holstein, Mecklenburg, Pommern usw., oder unregelmäßig aneinander gereihte, von erratischen Blöcken überstreute Hügel, zwischen denen abflußlose Weiher und Moore eingesenkt sind, also typische Moränenlandschaften, wie sie für Ostpreußen, Pommern und Mecklenburg so bezeichnend sind.

Endmoränen bildeten sich besonders in den Stillstandsperioden beim Rückzug des Inlandeises. Es sind langgestreckte, aus Sand und Geschiebelehm zusammengesetzte wallartige Bildungen, die sich parallel dem Rande des abschmelzenden Eises erstrecken und deshalb sich aus vielen nach Norden hin konkaven Bogenstücken zusammensetzen. Die der letzten Vereisung entsprechenden Endmoränenzüge, zum Teil in zwei oder drei untereinander parallel verlaufende Ketten gegliedert, lassen sich dem baltischen Höhenrücken entlang von Apenrade in Schleswig über Lübeck, durch Mecklenburg hindurch bis Angermünde und von da bis in die Gegend von Danzig verfolgen; der südlichste Zug verläuft östlich von der Oder von Drossen über Schwiebus durch das südliche Posen bis nach Rußland hinein.

Den Endmoränen reihen sich die besonders in der Lüneburger Heide, bei Uelzen, Dannenberg u. a. O. verbreiteten Kames an, regellos verteilte Hügel und kurze Rücken, durch tal- und wannenförmige Einsenkungen voneinander getrennt, und, im Gegensatz zu den Moränen, aus (horizontal) geschichteten Sanden und Kiesen gebildet. Aus ihrer deutlichen Schichtung geht hervor, daß sie zu den fluvio-glazialen Absätzen gehören, welche als Ton-, Sand-, Grand- und Geröllbildungen, unter Vermittlung des Gletscherschmelzwassers aus den Moränen (Geschiebemergel) ausgeschlämmt, im Vorland des Inlandeises, zum Teil mit abgeschwemmtem Material von Tertiär- und Kreideschichten (Feuerstein u. a.) zusammen, in weiter Verbreitung zur Ablagerung gelangt sind.

In Norddeutschland findet sich in dem lokal bis 200 m mächtigen Diluvium zuweilen eine Wechsellagerung zwischen ungeschichtetem Blocklehm und geschichtetem sandigem und tonigem Material. Man hat daraus, ähnlich wie für die Donauhochebene, auf eine mehrmalige, und zwar auch hier dreimalige Vergletscherung oder Vereisung mit zwei da-

zwischenliegenden Interglazialzeiten geschlossen. Am stärksten und am weitesten verbreitet ist auch hier die zweite oder Hauptvereisung gewesen. Die interglazialen Sedimente sind teils Absätze des fließenden Wassers, auch des vom Inlandeis abfließenden Schmelzwassers, teils Seen- und Meeresbildungen und stellen sich als Kiese und Sande, oft glimmerreich und dann als Glimmersande, oder Feldspat-führend und dann als Spatsande bezeichnet, oder als Tone dar.

Die älteste, früher für präglazial gehaltene, jetzt als interglazial erkannte Meeresbildung ist der Cyprinenton und Yoldienton (Ledaton), der in Westpreußen (z. B. bei Elbing), in Schleswig-Holstein (z. B. bei Itzehoe), auch bei Hamburg nachgewiesen ist und durch die Führung der Meeresmuscheln *Cyprina islandica, Yoldia (Leda) arctica* und *Astarte borealis* charakterisiert wird. Auch die Diatomeenlager von Rathenow, Soltau, Nieder- und Oberohe, die Süßwasserbildungen mit *Paludina diluviana,* dem wichtigsten Leitfossil des norddeutschen Diluviums, von Berlin, vom Fläming und aus der Lüneburger Heide, der Glindower Ton (Bänderton), die Torfmoore von Klinge bei Kottbus, Honerdingen in der Lüneburger Heide und Belzig gehören hierher.

Zu den jüngeren Interglazialbildungen rechnet man die Sande der Umgegend von Berlin (Rixdorf, Tempelhof u. a. O.), vom Fort Neudamm bei Königsberg, vom Sintelberg bei Hameln u. a. O., mit Süßwasserconchylien und zahlreichen Knochenresten von Mammut, Rhinoceros u. a., bei Eberswalde u. a. O. auch mit menschlichen Artefakten, ferner viele Süßwasserbildungen (Kalktuffe und Mergel) in Ost- und Westpreußen, Posen, Sachsen, Torflager in Holstein (Bornholt, Fahrenkrug, Lauenburg a. E.), an der Weichsel und bei Memel, Diatomeenlager bei Elbing und Dessau, und als marine Absätze den Cyprinenton von Alsen und Dithmarschen, Austern- und Mytilusbänke von Tarbeck, Blankenese und Stade bei Hamburg, sowie Ablagerungen mit typischer Nordseefauna in Ost- und Westpreußen und von Schwaan in Mecklenburg.

Erst am Ende der Eiszeit, nach vollständigem Abschmelzen der großen Gletscher in Norddeutschland, bildete sich das heutige Flußsystem in Deutschland heraus. Es entstanden die

postglazialen und jungquartären Ablagerungen, wie sie als Süßwasserkalke und Tone, besonders durch die Pflanzen *Dryas octopetala, Betula nana, Salix polaris* und *S. reticulata* ausgezeichnet (sog. Dryastone), sich hauptsächlich am Grunde vieler norddeutscher Torfmoore, so auf der Kurischen Nehrung, bei Schroop in Westpreußen, am Krampkewitzer See in Pommern, bei Oertzenhof in Mecklenburg, erhalten haben.

Die mitteldeutschen Gebirge, mit Ausnahme des Riesengebirges, Erzgebirges und Harzes, in welchen man einzelne alte Gletscherspuren nachweisen zu können glaubt, waren in der Eiszeit nicht dauernd von Eis bedeckt, insbesondere kennt man aus dem Thüringer Wald, dem Fichtelgebirge, dem Bayerischen Wald, dem Spessart, Odenwald und Taunus keine untrüglichen Zeichen einer Vergletscherung; wohl aber sind in den Tälern der südlichen Vogesen und des südlichen Schwarzwalds typische Moränen und geschrammte Felsen in deutlichster Weise zu erkennen, auch lassen sich hier drei Terrassen unterscheiden, welche die gleiche Bezeichnung wie auf der Donau-Hochebene erhalten haben.

Die Diluvialbildungen, welche während und nach der Eiszeit innerhalb der nicht vom Eis bedeckten Flächen Deutschlands zur Ablagerung gelangten, sind mehr lokaler Natur. Sie entstanden, als die Flüsse sich noch nicht bis auf ihr jetziges Niveau eingeschnitten hatten, fast in allen größeren Tälern. Es sind Lehm-, Sand-, Kies- und Schottermassen, die oft zahlreiche Reste von diluvialen Säugetieren (*Elephas antiquus* und *E. primigenius, Rhinoceros tichorhinus, Ursus spelaeus, Felis antiqua, Cervus Germaniae, Equus germanicus* u. a.) einschließen. Besonders bekannt ist die Fauna dieser Ablagerungen von Süßenborn bei Weimar, von Weißenfels an der Saale, von Zeuchfeld bei Freiburg an der Unstrut, von Mauer bei Heidelberg, von Mosbach bei Biebrich am Rhein, wo der zwischen Kiesablagerungen zum Absatz gelangte sog. Mosbacher Sand sehr reich an Conchylien und Säugetierresten ist.

An anderen Stellen bildeten sich Kalktuffe, so bei Taubach, Weimar, Burgtonna und Mühlhausen in Thüringen, im Maintal, bei Kannstatt in Württemberg, ferner Torfmoore, und in vielen Höhlen und Spalten Lehm (Höhlenlehm) und förm-

liche, zuweilen durch Kalksinter verkittete Breccien (Knochenbreccien) von den Knochen der diluvialen Höhlenbewohner. Die Höhlen des Fränkischen Jura (bei Muggendorf und Gailenreut), der Schwäbischen Alb, des Harzes (Baumanns- und Hermannshöhle), Westfalens (Dechenhöhle u. a.) haben außerordentlich zahlreiche Reste des Höhlenbären und der Höhlenhyäne, vom Mammut, Rhinoceros, Renntier, Urochs u. a. geliefert; einzelne, wie die Thayinger Höhle (Kesslerloch) zwischen Konstanz und Schaffhausen und die Höhle am Schweizersbild bei Schaffhausen, der Hohlefels im schwäbischen Achtal, die Räuberhöhle bei Regensburg, die Lindentaler Hyänenhöhle bei Gera, die Einhornhöhle bei Scharzfeld am Harz, enthielten auch vom Menschen gefertigte primitive Werkzeuge aus Stein und Knochen.

Von größerer Verbreitung als die zuletzt genannten Diluvialbildungen ist der Löß, ein lichtgrauer bis ockergelber kalkhaltiger Lehm, porös, ungeschichtet, mit großer Neigung zu vertikaler Zerklüftung und zur Bildung senkrechter Wände, oft reich an knollenförmigen Kalkkonkretionen (sog. Lößpuppen oder Lößkindel). An organischen Resten enthält er besonders Gehäuse von Landschnecken wie *Helix hispida, Pupa muscorum, Succinea oblonga.* Oberflächlich und lokal geht er durch Auslaugung des Kalkgehaltes in Lehm über.

Der Löß besitzt in Deutschland eine große Ausdehnung sowohl auf den Terrassen der weiten Flußtäler als auf flachen Plateaus und am Rande alter ausgetrockneter Seebecken. Im Rhein- und Donautal bedeckt er in einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 5—15 m die diluvialen Geröllablagerungen und ist hier oft durch Hohlwege mit fast senkrechten Wänden entblößt. Auch an den Talgehängen der Elbe von Meißen bis Pirna, an der Neiße, Mulde, Saale, Unstrut, Werra, Lahn, am Main und Neckar, sowie auf den angrenzenden und zwischengelegenen Plateaus ist Löß zur Ablagerung gelangt und bedingt die Fruchtbarkeit dieser Landstriche. In den Tälern der Oder und Weichsel steigt er an den Gehängen bis zu 400 m Meereshöhe empor und auf der Schwäbischen Alb findet er sich noch in 900 m Höhe.

Ein Teil des Löß, zumal da, wo, wie bei Thiede und

Westeregeln, die von ihm eingeschlossenen tierischen Reste auf eine typische Steppenfauna hinweisen, ist sicher eine äolische, unter dem Einfluß von Staubwinden auf dem Festland zur Ablagerung gelangte Bildung; doch hat man ihn zum Teil auch als eine fluviatile, glaziale oder fluvioglaziale Bildung angesehen. So gilt der durch reichlichen Humus an der Oberfläche dunkel gefärbte Löß der Magdeburger Gegend, der sog. Bördelöß, als eine schlammähnliche Ablagerung, welche aus den Moränenbildungen unmittelbar nach dem Rückzug der letzten Vereisung ausgewaschen wurde. Anderer Löß, der Süßwasserschnecken führt und Schichtung zeigt, ist offenbar in Süßwasserbecken zum Absatz gelangt. Von dem Löß im Main- und Rheintal, der dort in verschiedenen Niveaus sich findet, nahm man früher an, daß der höher gelegene ältere oder Berglöß von großen, über die heutigen Plateaus hinwegströmenden Flüssen, und der jüngere oder Tallöß in Buchten der späteren Wasserläufe abgelagert worden sei. Eine derartige Entstehung hat jedenfalls der deutlich geschichtete und vielfach Nester und Lagen von Sand enthaltende sog. Terrassenlöß (Schichtlöß) oder Sandlöß gehabt.

2. Alluvium.

Zum Alluvium gehören die Ablagerungen in den Niederungen der Flüsse, die Lehm-, Sand- und Kiesbildungen, wie sie die Gewässer innerhalb des gegenwärtigen Überschwemmungsgebietes absetzen. Zuweilen enthalten diese Sande und Kiese in gleicher Weise, wie die älteren diluvialen Anschwemmungen in denselben Tälern, nutzbare Mineralien, wie Gold in Körnchen und Blättchen oder Zinnerz in kleinen Geschieben (sog. Zinngraupen); man nennt solche Metall-führende Ablagerungen gewöhnlich Seifen. Goldsand gibt es im Rheintal an verschiedenen Stellen, wo er auch früher auf Gold verwaschen wurde (so bei Goldscheuer oberhalb Kehl und bei Neuhäusel unterhalb Straßburg); ferner waren ehedem Goldwäschen in der Edder, Mosel, Isar und noch mehreren andern Flüssen, dann in Schlesien (bei Goldberg und Löwenberg, hauptsächlich in Diluvialsanden), im Erzgebirge u. a. a. O. in Betrieb. Zinnseifen kennt man von verschiedenen Stellen im

Erzgebirge und im Fichtelgebirge; sie haben aber gegenwärtig keine technische Bedeutung mehr.

Alluvial sind auch die aus der Verwitterung der anstehenden Gesteine entstandenen jüngeren Ablagerungen, die sog. Verwitterungslehme, welche oft schwer von diluvialen Bildungen zu unterscheiden sind, ferner die Abschwemmungen und Abrutschungen an den Bergabhängen, der sog. Gehängeschutt und die Schuttkegel (Deltabildungen), welche da, wo Seitentäler mit stärkerem Gefälle in ein breiteres Tal einmünden, sich oft ziemlich weit in das Haupttal vorschieben und über die Anschwemmungen derselben ausbreiten. Auch die Kalktuffe, der Torf und die Raseneisensteine sind alluviale Gebilde.

Die Kalktuffe sind mehr lokaler Natur; sie entstehen besonders an dem Fuß der Kalkberge als Absätze kalkhaltiger Quellen und erscheinen teils als poröse, zellige, schwammartige Massen, teils in festen Krusten und Bänken (sog. Kalksinter). Zu den größeren Ablagerungen, deren Material als Baustein, zu Mörtel und in der chemischen Industrie Verwendung findet, gehören die von Cannstadt, Burgtonna, Gräfentonna, Tennstedt, Langensalza, Mühlhausen und Rothenfelde am Teutoburger Wald.

In Depressionen der Flußniederungen, welche alten, nur zum Teil ausgefüllten Flußläufen und Seen entsprechen, sowie auf höher gelegenen Flächen mit wasserundurchlässigem Untergrunde, finden sich nicht selten humose Bildungen, und, wo es zu einer Anreicherung an solchen kommt, entstehen Torfmoore, wie an vielen Stellen im norddeutschen Tieflande, im Ried bei Griesheim, bei Pfungstadt, auf der schwäbisch-bayerischen Hochebene (die sog. Moose) und auf den Hochplateaus des Hohen Venn, des Schwarzwaldes (u. a. am Kniebis), der Vogesen, des Harzes, des Erzgebirges, des Fichtelgebirges, der Rhön u. a. a. O.

In nächster Beziehung zu dem Torf steht der Raseneisenstein oder das Wiesenerz, welches ebenfalls in großer Ausdehnung in dem norddeutschen Tieflande sowie in der Bulau bei Hanau am Main vorkommt und sowohl an der Yssel an der Grenze der Niederlande, an der Lippe und Emscher,

als bei Wondollek bei Johannisburg in Preußen und bei Hanau früher gewonnen wurde. Das Eisenoxyd, welches von Quellen und zufließendem Grundwasser aus einem größeren Gebiete herbeigeführt wird, kann an geeigneten Stellen (in Niederungen und auf dem Grunde von Sümpfen) unter Einwirkung pflanzlicher Organismen ausgezogen werden und bildet dann zellige Massen von Eisenerz, welche bisweilen die Dicke von einigen Metern, gewöhnlich von einigen Zentimetern, erreichen.

Unter der Einwirkung der faulenden Pflanzen wird in den Mooren auch aus schwefelsaurer Eisenoxydullösung Schwefeleisen (Pyrit) gebildet. Torf, der an diesem Mineral reich ist, wurde früher gelegentlich wohl als Vitrioltorf zur Herstellung von Eisenvitriol verwendet, wie zu Kamnig und Schmelzdorf bei Neiße in Schlesien, bei Moschwig und Trossin unfern Eilenburg, bei Helmstädt, bei Düren.

Zu den noch immer in der Bildung und Veränderung begriffenen Massen an der Küste gehören die Dünen, Sandhügel, die durch den Wind an der Seeküste zusammengeweht werden und sich durch die Veränderlichkeit ihrer Form und die Beweglichkeit ihres Standortes von andern Hügeln unterscheiden. Sie finden sich an der pommerschen und preußischen Ostseeküste vielfach, wo Material für dieselben vorhanden ist, dem Strande gewöhnlich parallel oder durch die herrschende Windrichtung diagonal dagegen gerichtet. Oft bilden sie nur wenige, oft viele hintereinander gelegene, plötzlich abbrechende Hügelreihen und einzelne kegelförmige Sanderhebungen, Wanderdünen genannt, die in raschem Vorschreiten nach der Windrichtung begriffen sind.

An der ganzen Küste entlang findet die Bildung von Nehrungen und dahinter gelegenen Strandseen, Binnenwässern oder Haffen statt. Vor den Buchten, in welche Flüsse einmünden, die feste Materialien, besonders Sand, mitführen, werden durch die Meereswellen Barren zusammengehäuft, und hinter diesen wird nicht selten dicht am Strand ein Süßwassersee aufgestaut, der vom Meere nur durch Dünen getrennt ist, zwischen welchen das abfließende Wasser eine schmale Rinne bildet. Versumpfung vieler Strandseen, Ablagerung großer Torfmoore sind häufige Erscheinungen.

Eine alluviale Meeresbildung haben wir in den Marschen, dem niedrigen Land an der nordwestdeutschen Küste von der Mündung der Schelde bis nach Nordschleswig. Der Boden, der aus dem feinsten Tonschlamm (Schlick) und Sand besteht und von großer Fruchtbarkeit ist, enthält zahlreiche Reste von Diatomeen und marinen kalkschaligen Polythalamien. Er ist noch in täglicher, allerdings langsamer Fortbildung begriffen. Der humusreiche Schlamm, den die Eider, Weser und Ems in das Meer führen und an ihren Mündungen ablagern, wird von dem bewegten Meere nach Strömung, Windrichtung und Flut an der benachbarten Küste verteilt. Hauptsächlich erfolgt die Bildung des Marschbodens hinter der äußeren Dünenreihe, welche von Südjütland bis Texel die Inseln parallel der Küste bildet; dort ist der Meeresboden so seicht, daß zur Zeit der Ebbe große Strecken desselben über das Wasser treten, die sog. Watten, die dann einen Verkehr zwischen mehreren Inseln, z. B. zwischen Föhr und Amrum, gestatten. Zur Zeit der Flut liegen die Marschen unter Wasser, soweit sie nicht durch künstliche Dämme oder Deiche gegen Überschwemmung geschützt und so dem Ackerbau nutzbar gemacht worden sind.

II. Spezieller Teil.

Nutzbare Mineralien und Gebirgsarten.

Allgemeine Übersicht.

Um zu einer Übersicht der nutzbaren Mineralien und Gebirgsarten im Deutschen Reiche zu gelangen, werden die wichtigsten derselben in den nachfolgenden Paragraphen einzeln aufgezählt und die geologischen Verhältnisse der bedeutendsten Vorkommen kurz erörtert werden. Die Gesamtheit wird in vier Hauptabteilungen gegliedert:

A. Brennliche Mineralien.

B. Erze.

C. Salze, Sool- und Mineralquellen.

D. Steine und Erden.

Die brennlichen Mineralien werden ihrer Wichtigkeit wegen vorangestellt und in der Reihenfolge: Steinkohlen, Braunkohlen, Torf, Erdöl und Asphalt behandelt. Die Steinkohlen, welche in verschiedenen Formationen auftreten, folgen nach der Lagerung derselben von den älteren zu den jüngeren. In jeder Formation werden die einzelnen Ablagerungen geographisch angeordnet, so daß — soweit das möglich, ohne natürlich zusammenhängende Gebiete zu zerreißen — eine ungefähre Reihenfolge von West nach Ost und von Nord nach Süd eingehalten wird. Für die übrigen brennlichen Mineralien wird die gleiche geographische Anordnung getroffen.

Die Erze werden zunächst eingeteilt in Abteilungen nach dem Metall, zu deren Gewinnung sie vorwiegend dienen. Innerhalb dieser Abteilungen werden die einzelnen Vorkommnisse ebenfalls geographisch von West nach Ost und Nord nach Süd geordnet aufgezählt. Von einer Anordnung nach

Formationen, welche in der ersten Auflage durchgeführt war, ist hier abgesehen worden, weil dadurch die Übersichtlichkeit außerordentlich erschwert wird, ganz abgesehen davon, daß bei recht vielen Erzvorkommen ein ursächlicher Zusammenhang zwischen der Bildung der Formation, in welcher sie jetzt erschlossen sind, und der Bildung der betreffenden Erzlagerstätte nicht besteht oder nicht mit Sicherheit nachzuweisen ist, ja das Vorkommen eines und desselben Erzkörpers nicht einmal immer auf einen geologischen Horizont beschränkt erscheint.[1]) Wo sich innerhalb der geographischen Abteilung eine Trennung nach geologischen Gesichtspunkten zweckmäßig oder durchführbar erwies, ist dieselbe natürlich erfolgt. Größere Lagerstättenkomplexe, welche geologisch zusammengehören, finden ihre Beschreibung bei dem wichtigsten der von ihnen z. Z. gelieferten Metalle, so daß an anderen Stellen der Hinweis auf diese genügt.

Bei den Salzen ergibt sich aus der technischen Wichtigkeit der Kalisalze und der geographischen Geschlossenheit ihres Auftretens eine Trennung dieser vom Steinsalz. Sool- und Mineralquellen, deren Abtrennung nicht immer streng durchzuführen ist, gruppieren sich in ungezwungener Weise nach einzelnen Bezirken.

Im letzten Abschnitt werden die nutzbaren Steine und Erden behandelt, welche am zweckmäßigsten nach der Art der Benutzung eingeteilt werden.

Die den größeren Abschnitten vorangestellten Übersichten werden die rasche Orientierung über die hauptsächlichsten Lagerstätten erleichtern.

---

[1]) Ein Überblick über die Verteilung der nutzbaren Mineralien und Gesteine nach geologischen Horizonten ergibt sich aus dem ersten Teil, in welchem die wichtigeren Vorkommen bei der Beschreibung der einzelnen Formationen erwähnt sind.

A. Brennliche Mineralien.

1. Steinkohlen.

Allgemeines Verhalten.

Die Wichtigkeit der Steinkohlen wird jetzt so allgemein anerkannt, daß es keiner Rechtfertigung bedarf, mit denselben die Darstellung der nutzbaren Mineralien zu beginnen und ihnen die übrigen fossilen Brennmaterialien, Braunkohlen und Torf, anzuschließen. Die Steinkohlen bieten den Brennstoff in der konzentriertesten Form dar; kein anderes Brennmaterial gibt bei gleichem Gewichte so viel Wärme und einen gleichen Heizeffekt. Die Erzeugung der Wärme ist aber nicht allein für die Benutzung der Wohnräume während eines großen Teiles des Jahres notwendig, sondern sie bildet die Grundlage der meisten Gewerbstätigkeiten, um so mehr als Wärme vermittels der Dampfmaschinen unmittelbar in die bequemste, an jedem Ort anwendbare mechanische Kraft umgewandelt wird.

So sind die Steinkohlen die beste und sicherste Grundlage der meisten Industriezweige und sie verleihen dem Lande, welches sie in größter Masse und in bequemster Örtlichkeit besitzt, die ausgedehnteste Entwicklungsfähigkeit industrieller Blüte und Macht. In der Nähe der Steinkohlen haben sich daher auch die bedeutendsten Industriezweige festgesetzt und in der jüngsten Zeit tritt ihre Wichtigkeit in der Ausdehnung und dem Wachstum der Gewerbstätigkeit immer mehr hervor.

Einen unmittelbaren Einfluß üben die Steinkohlen auf die Produktion und Verarbeitung des Eisens, des nützlichsten und wichtigsten aller Metalle, weil dazu nicht allein eine sehr große Menge von Brennmaterial, sondern auch ein solches erforderlich ist, welches eine sehr intensive Hitze zu entwickeln vermag.

Steinkohlen und die aus ihnen (durch trockene Destillation) dargestellten Koks sind daher ganz besonders geschickt, Eisen in großen Mengen darzustellen und zu verarbeiten.

Der Effekt, welchen Steinkohlen leisten, beruht auf ihrer chemischen Zusammensetzung, auf ihrer Reinheit (Mangel an Schiefer und geringem Aschengehalt), auf der Größe der einzelnen Stücke. Diejenigen, welche im zerkleinerten Zustande feste und stückreiche Koks liefern, besitzen die allgemeinste Anwendbarkeit, sie werden Backkohlen oder fette Kohlen genannt; ihnen folgen die Sinter- oder Flammkohlen, welche nur in größeren Stücken zur Darstellung von Koks, sonst aber zu Flammfeuer benutzt werden können, die beschränkteste Anwendung finden Sandkohlen oder magere Kohlen, welche bisweilen einen Übergang zum Anthrazit bilden, zum Hausbrand, zum Kalk- und Ziegelbrennen. Der Reichtum der Steinkohlenablagerungen ist von ihrer Ausdehnung, von der Beschaffenheit der Kohlen, von der Regelmäßigkeit, der Anzahl, Stärke und Lagerung der Flöze, von ihren Störungen und dem Verhalten der Nebengesteine abhängig. Außerdem übt die Entwicklung des Grubengases (Kohlenwasserstoffgases, schlagender Wetter), die Neigung zur Selbstentzündung (Grubenbrand) der Kohlenflöze, endlich in gewissen Fällen die in jüngeren aufgelagerten Gebirgsschichten enthaltene Wassermenge einen gewichtigen Einfluß auf die Benutzung, sowie auf die Kosten der Gewinnung der Kohlen aus.

Die Verbreitung der Formation, welche die Kohlenflöze einschließt, an der Oberfläche und selbst unter der Bedeckung jüngerer Formationen gibt allein keinen Maßstab für den Reichtum der Ablagerung. Die Angabe, welchen Oberflächeninhalt die Kohlenablagerungen eines Landes einnehmen, und in welchem Verhältnis diese Oberfläche zu dem gesamten Flächeninhalt des Landes steht, kann daher nur zu einer sehr oberflächlichen Vergleichung des Kohlenreichtums führen, abgesehen von der Schwierigkeit, den Flächeninhalt der Kohlenablagerungen nach übereinstimmenden Grundsätzen zu ermitteln. Wäre die Ermittlung der in den Kohlenablagerungen überhaupt oder bis zu einer gewissen Tiefe vorhandenen Masse von Steinkohlen nicht so unsicher, so würden diese Werte den besten Maßstab für den Kohlenreichtum eines Landes gewähren und zur Vergleichung der Entwicklungsfähigkeit verschiedener Länder und ihrer Abteilungen benutzt werden können.

Übersicht.

Die wichtigsten Steinkohlenbezirke in Deutschland gehören der Karbonformation an und sind:

1. der Aachener Bezirk;
2. das Ruhrkohlenbecken;
3. das Saarrevier;
4. das Becken von Zwickau und Lugau;
5. das Niederschlesische oder Waldenburger Becken;
6. das Oberschlesische Becken.

Diesen schließen sich als kleinere Vorkommen an:

Ibbenbüren und Osnabrück (an 2);

Vogesen und Schwarzwald (an 3);

Löbejün-Wettin bei Halle (Ober-Karbon, größtenteils abgebaut);

Hainichen-Ebersdorf in Sachsen (Unter-Karbon, abgebaut, an 4).

Ferner, postkarbonischen Formationen angehörig, im Rotliegenden:

Plauenscher Grund (Döhlener Becken) bei Dresden;

Meisdorf und Ilfeld nördlich und südlich vom Harz;

Thüringer Wald (Manebach, Goldlauter, Krock, Ruhla usw.);

Oberfranken (Stockheim);

Oberpfalz (Erbendorf).

In der Lettenkohle (unt. Keuper) kommen in Thüringen, Franken, Schwaben einzelne Flöze vor, welche nicht abgebaut werden.

Im Wealden (unt. Kreide) am Deister, Osterwald, in Bückeburg und Schaumburg.

Unbedeutende Kohlenvorkommen finden sich im Jura, im Bezirk Minden und Osnabrück, in der Kreide in Sachsen, im Harz und in Schlesien.

Bezüglich der relativen Bedeutung der Hauptvorkommen ergeben sich Anhaltspunkte aus folgender Statistik über die Steinkohlenförderung in Deutschland im Jahre 1900 (nach Fischer **01**, 30):

	Anzahl der Werke	Menge in 1000 t	Wert in 1000 Mark	Mittlere Belegschaft	% der Gesamtmenge
1. Inde- und Wormgebiet	13	1 771.5	16 662	7 989	1.62
2. Ruhrkohlenbecken	170	60 119.4	512 729	228 693	55.04
3. Saarrevier, Bayer. Pfalz, Baden	27	10 136.7	129 002	50 847	10.20
4. Wettin, Löbejün, Südharz, Wealden, Ibbenbüren	12	1 156.5	11 719	5 633	1.06
5. Kgr. Sachsen	31	4 784.2	60 233	23 473	4.38
6. Oberbayer. Lagerst. Ilmbecken, Frankenwald[1])	10	706.7	7 238	3 772	0.65
7. Niederschlesien	18	4 767.4	43 821	22 987	4.36
8. Oberschlesien	57	24 782.6	182 569	70 271	22.69

[1]) Die südbayerischen Kohlenvorkommen werden zwar ihres Aussehens und ihrer Verwendung wegen oft als Steinkohlen bezeichnet, gehören aber streng genommen zu den Braunkohlen und sind auch bei diesen beschrieben.

Steinkohlen in vorkarbonischen Formationen.

Die in den vorkarbonischen Formationen, besonders im Devon hier und da auftretenden Kohlen, soweit es sich überhaupt um solche und nicht um graphitische oder bituminöse Schiefer handelt, entbehren jeder technischen Bedeutung.

Hier sei nur das Vorkommen, welches Anfang der neunziger Jahre bei Neunkirchen, westlich Daun in der Eifel aufgefunden und seinerzeit viel besprochen wurde, erwähnt. Die Kohle tritt dort im Unterdevon (Grauwackenschiefer der oberen Coblenzschichten) auf, in welchem kohlige Reste nichts Seltenes sind und mit einem Streichen von h 4—5 (N. 60—75° O.) auf etwa 1 Meile verfolgt werden konnten. Mit einem Versuchsschacht stieß man zunächst auf zwei getrennte, etwa 10—15 cm dicke, fast senkrecht stehende Kohlenschmitzen, die sich in 9 m Tiefe zu einem etwa 75 cm mächtigen Flöz vereinigten, dann (bis 14 m) wieder in zwei, durch ein 20 cm mächtiges Zwischenmittel (mit Resten von *Halyserites Dechenianus*) getrennte Schmitzen von 30 und 50 cm auseinandergingen. Die Kohle ist sehr mürbe und bröckelig, ihrer Zusammensetzung nach eine ziemlich gute Backkohle, besitzt aber einen außergewöhnlich hohen Aschengehalt (49 1/2 %), welcher ihre technische Verwertung unmöglich macht. Die Zusammensetzung der Kohlensubstanz ergibt sich — nach Abzug des Aschengehaltes auf 100 berechnet — zu 83 % Kohlenstoff, 5 % Wasserstoff, 12 % Sauerstoff. [Lit.[1]) **92:** 15. — **93:** 7, 9. —]

[1]) Hier, wie im folgenden verweist die Notiz „Lit." auf das unter gleicher Jahreszahl und Nummer in dem chronologisch geordneten Literaturverzeichnis am Schluß aufgeführte Werk, und zwar sind an dieser Stelle immer nur diejenigen Arbeiten genannt, auf welche sich die Bearbeitung des betr. Abschnittes hauptsächlich stützt, und welche zur eingehenderen Orientierung darüber dienen können.

Steinkohlen im Karbon.

(Lit. 99: 10.)

Die bei weitem wichtigsten Steinkohlenvorkommen sind in der Karbon- oder Steinkohlen-Formation und zwar — wie aus der Tabelle S. 46 zu ersehen — in deren oberer Abteilung, dem sog. Produktiven Karbon (oder Kohlengebirge schlechthin) enthalten. Die untere Abteilung, der Kohlenkalk bezw. Kulm, ist durchweg arm an Steinkohlenflözen.

Die Verbreitung der Karbonformation im Deutschen Reich ist im vorhergehenden (S. 48ff.) angegeben, und es sind deshalb hier nur die Erfahrungen darzulegen, welche bisher über die darin auftretenden Steinkohlenflöze erlangt worden sind.

Der niederrheinisch-westfälische Steinkohlenbezirk.

(Lit. 01: 32.)

Durch die in den letzten Jahren in Nordwestdeutschland niedergebrachten zahlreichen Bohrungen ist festgestellt, daß die altbekannten Kohlenvorkommen in der Gegend von Aachen und die im Ruhrbezirk Teile einer zusammenhängenden Ablagerung des Produktiven Karbons sind, welche sich in ostnord-östlicher Richtung von Belgien her durch Rheinland und Westfalen bis nach Hannover hinein zieht. Im Deutschen Reich tritt diese Karbonablagerung im Westen bei Aachen, im Osten im Ruhrbezirk zutage und hier ist die südliche Grenze des Oberen (Produktiven) Karbons gegen das Untere, die des Unteren gegen das liegende Devon aufgeschlossen und von alters her bekannt. Die Oberfläche des Kohlengebirges senkt sich von da mit mäßigem Fallen nach Nordwesten unter die Schichten des jüngeren Gebirges. Die nördliche Grenze des Kohlengebirges ist bisher noch nicht festgestellt, die südliche geht ungefähr von nördlich Eupen über Stolberg, Jülich, dann nach Norden umbiegend über Erkelenz nach Kaldenkirchen, von da nach Osten bis in die Gegend von Aldekerk, weiter über Krefeld, Duisburg bis nördlich Elberfeld, von wo sie in nordöstlicher Richtung fast geradlinig verläuft, bis sie etwa in der Mitte zwischen Lippborg und Lippstadt wieder nach Norden umbiegt und nördlich Melle das Wiehengebirge kreuzt.

In der Provinz Hannover ist das Karbon in nicht unbedeutender Tiefe nachgewiesen.

Diese Kohlenablagerung zerfällt in eine Reihe ziemlich parallel nordöstlich streichender Mulden und Sättel. Die Oberfläche des Kohlengebirges, der die jüngeren Schichten diskordant aufgelagert sind, erscheint nicht als Ebene, sondern ist durch mehr oder weniger tief eingeschnittene Täler und dazwischen stehende Rücken gegliedert.

Zur Beschreibung im einzelnen trennen wir zweckmäßig:

1. Der Aachener Bezirk.
   a) Die Eschweiler (Inde-)Mulde.
   b) Die Kohlscheider (Worm-)Mulde.
2. Das Ruhrkohlenrevier.
3. Der Bezirk von Ibbenbüren und Osnabrück.

1. Die Steinkohlenablagerung des Aachener Bezirks.

Die Steinkohlen-Formation ist den im Süden zutage tretenden Devonschichten und zwar dem Oberdevon konkordant aufgelagert. Auf letzteres folgt zunächst in einer Mächtigkeit von etwa 200 m der Kohlenkalk und auf diesen unmittelbar das Produktive Karbon. Dasselbe bildet eine ganze Anzahl von deutlichen Mulden von ziemlich paralleler, ungefähr ostnord-östlicher Streichrichtung, von denen besonders zwei eine größere Bedeutung haben: die südliche Eschweiler und die nördliche Kohlscheider Mulde. Die beiden werden getrennt durch den aus Devonschichten bestehenden Gebirgssattel, auf welchem die Stadt Aachen liegt.

a) Steinkohlenmulde an der Inde.

(Lit. **00**: 25, — **02**: 21.)

Allgemeine Lage.

Die Steinkohlenmulde an der Inde (Eschweiler Mulde) erstreckt sich in der Richtung von Südwest nach Nordost vom Münsterbach an der Buschmühle bis Weisweiler an der Inde und hebt sich in einem runden Bogen der Schichten gegen Südwest aus, während das nordöstliche Ende derselben nicht bekannt ist; nordöstlich von Weisweiler finden sich oligozäne Schichten bis zu einer so großen Tiefe, daß das Kohlengebirge,

welches ihre Unterlage bildet, bisher nicht erreicht werden konnte. Am Münsterbach wird das Kohlengebirge durch eine sehr bedeutende Verwerfungskluft, die Münstergewand, durchsetzt, welche bei einem annähernden Streichen in h. 10 1/2 (N. 22° W.) mit etwa 65° gegen Norden einfällt und einen Verwurf von rund 250 m in senkrechter Richtung bewirkt. Die bauwürdigen Kohlenflöze sind auf den nordöstlichen gesunkenen Gebirgsteil beschränkt, in dem südwestlichen, höher gelegenen sind dieselben wegen des Aushebens der Mulde nicht vorhanden. Eine zweite große Verwerfung, die Sandgewand, durchsetzt bei einem Streichen in h. 10 (N. 30° W.) und nordöstlichem Einfallen von 75° die Mulde ungefähr an der Stelle ihrer größten Breite von Röhe über Stich nach Hastenrath und verwirft das hangende Gebirgsstück über 400 m senkrecht nach der Tiefe. Da unmittelbar an der Ostseite der Sandgewand das mit Lehm und Gerölle bedeckte Braunkohlengebirge in mehr oder weniger großer Mächtigkeit auftritt, so verschwindet hier das Steinkohlengebirge unter der jüngeren Bedeckung und ragt nur an zwei Stellen aus demselben wieder hervor, nämlich im Süden der Ortschaft Nothberg auf der rechten Seite des Omerbaches und im Süden des Fleckens Weisweiler auf der rechten Seite des Eisenmühlentales.

Aufzählung der Flöze.

In dem westlichen Teile der Mulde zwischen Münstergewand und Sandgewand ist seit länger als 300 Jahren ein lebhafter Bergbau getrieben worden und die Kohlenflöze sind jetzt bis auf geringe Reste in den untersten Teufen abgebaut. Die Anzahl, Mächtigkeit und Beschaffenheit derselben und ihre durchschnittliche rechtwinklige Entfernung voneinander ergibt sich, vom hangendsten Flöz Furth ab gezählt, aus folgender Zusammenstellung:

Name des Flözes	Steinkohle cm	Bergmittel cm	Zwischenmittel m
1. Furth	78.5	—	—
2. Kl.-Scholl	21.0	—	69.0
3. Gr.-Scholl	31.4	—	23.0
4. Kl.-Plattenkohl	36.6	—	21.1
5. Kleinkohl	57.5	—	47.1

Name des Flözes	Steinkohle cm	Bergmittel cm	Zwischenmittel m
6. Plattenkohl	57.5	—	7.9
7. Makrel	21.0	—	24.3
8. Spierling	28.8	—	4.2
9. Kl.-Bücking	18.3	—	23.0
10. Gr.-Bücking	28.8	—	5.3
11. Rheinfisch	26.1	—	5.3
12. Steinkohl	41.8	—	28.9
13. Kl.-Steinkohl	13.1	—	14.0
14. Knoch	18.3	23.5	21.1
15. Stock	57.5	10.5	11.3
16. Kl.-Stock	15.7	—	4.2
17. Mumm	52.3	26.1	16.7
18. Haering	28.8	18.3	8.4
19. Hupp	62.7	5.2	8.4
20. Kl.-Hupp	18.3	—	3.1
21. Schlemmerich	104.6	18.3	10.5
22. Bein	26.1	54.9	8.4
23. Kirschbaum	41.8	10.5	10.5
24. Kl.-Kirschbaum	18.3	—	41.8
25. Fornegel	47.1	—	27.2
26. Krebs	23.5	20.0	3.1
27. Großkohl	130.7	—	11.5
28. Kessel	34.0	15.7	14.6
29. Hartekohl	62.7	—	18.8
30. Kaiser	31.4	7.8	20.9
31. Gyr	73.2	20.9	25.1
32. Kleinkohl	34.0	9.1	46.0
33. Rapp	45.7	23.5	3.1
34. Padtkohl	62.7	47.0	7.3
35. Langenberg	28.8	—	75.3
36. Huppenbroich	28.8	—	50.2
37. Leimberg	28.8	—	66.9
38. Breitgang	57.5	47.0	104.6
39. Jülcher	26.1	20.9	41.8
40. Eule	39.2	7.8	9.4
41. Spliss	31.4	31.4	27.2
42. Großkohl	73.2	15.7	16.7
43. Kleinkohl	54.9	62.8	4.2
44. Gr.-Krebs	31.4	—	—
45. Trauf	31.4	—	2.5
46. Wilhelmine, 3 unregelmäßige Flöze.			

Das sehr bedeutende Zwischenmittel zwischen Trauf und Wilhelmine ist zwar nicht genau bekannt, beträgt aber zwischen

628 und 837 m und die Entfernung dieser letzten Flöze von dem Anfange des Kohlenkalksteins wird auf weniger als 200 m geschätzt.

Die hangenden Flöze bis einschließlich des Flözes Padtkohl (34) werden „Binnenwerke", die fünf darunter liegenden Flöze von Jülcher bis Kleinkohl (39 bis 43) dagegen „Außenwerke" genannt. Erstere fallen ganz in das Konzessionsfeld der Grube „Zentrum"; von letzterem fällt die westliche Muldenwendung auf der linken Seite des Vichtbaches in die Konzession Jamesgrube, der Südflügel in die Konzession Birkengang, der Nordflügel in die Konzessionen Atsch, Ichenberg,[1]) Aue[1]) und Probstei.[1])

Kohlenreichtum.

Die oberen Flöze bis einschließlich Knoch (14) mit 4.79 m Steinkohle sind seit so langer Zeit bis ins Muldentiefste abgebaut, daß sich über ihre Beschaffenheit keine genauen Angaben machen lassen. Von den darauf folgenden 20 Flözen (15 bis 34) waren 11 bauwürdig mit insgesamt 7.6 m reiner Steinkohle. Die gesamten Binnenwerke oder die 34 hangenden Flöze dieser Mulde enthalten 14.5 m reine Kohle und 3.1 m Bergemittel in einer Gebirgsmächtigkeit von 595.1 m, so daß das Verhältnis der Kohle zum Gestein (einschließlich der Bergemittel) 1 : 41 beträgt. Das Zwischenmittel zwischen den Binnenwerken und Außenwerken ist ungemein flözarm, denn es kommen in demselben nur vier unbauwürdige Flöze (35, 36, 37, 38) von zusammen 1.44 m Steinkohle und 0.47 m Bergemittel in einer Gesteinsmächtigkeit von 338.8 m (von Flöz 34 bis Flöz 39) vor.

Die Außenwerke bestehen aus fünf Flözen mit 2.2 m Steinkohle und 1.9 m Bergemittel. Ihre Mächtigkeit und Bauwürdigkeit ist sehr wechselnd; in denselben Flächen sind nur zwei bis drei dieser Flöze bauwürdig. Die Gebirgsmächtigkeit vom 39. bis zum 43. Flöze beträgt überhaupt 57.5 m. Die Mächtigkeit der Kohle zu derjenigen des Gesteins einschließlich der Bergmittel verhält sich wie 1 : 26.

---

[1]) Jetzt mit „Zentrum" zu „Vereinigte Zentrum" konsolidiert.

In dem Mittel zwischen dem 43. und 44. Flöze tritt ein mächtiges, für diesen Horizont des Produktiven Karbons charakteristisches Konglomeratlager auf, welches auf dem Südflügel der Kohlenmulde, auf der Busbacher Heide, auf dem Bergrücken von Ober-Stolberg nach Hastenrath zwischen dem Vicht- und dem Omerbach, auf dem Nordflügel von Hohenstein auf dem Ichenberge, im Probsteier Walde und an der Inde vielfach entblößt ist.

Hierunter folgen zwei Flöze (44 Gr.-Krebs, 45 Trauf) von 31 cm Mächtigkeit in einem Abstande von 2.5 m und dann die untersten Flöze der ganzen Ablagerung in 150 bis 200 m, stellenweise aber auch in viel geringerer Entfernung vom Kohlenkalkstein. Diese liegendsten, allgemein als Wilhelminenflözchen bezeichneten lagerartigen Vorkommen sind an mehreren Stellen angetroffen worden und haben auch Veranlassung gegeben, in mehreren Feldern (so auf Wilhelmine bei Stolberg, Gerhardine bei Langerwehe und Sibylla bei Lontzen) Versuchsarbeiten zu eröffnen, die aber zu keinem Erfolg geführt haben.

Nach den genauesten Ermittlungen ergeben sich die Tiefen von der Oberfläche bis zur

Mulde des Flözes Furth (1) zu	20.9 m
von Furth bis Stock (15)	146.5 „
von Stock bis Padtkohl (34)	292.9 „

Die ganze Tiefe der Mulde von Padtkohl ergibt sich daher zu 460.3 m; des tiefsten Flözes der Außenwerke, Kleinkohl (43) zu 856.8 m, des Flözes Trauf zu 1051.5 m, des liegendsten Flözes zu 1616 m und der Oberfläche des Kohlenkalksteins zu 1758 m. Rechnet man von diesen Tiefen 63 m ab, so erhält man diejenigen, welche unter der Stollensohle bei der Eschweiler Pumpe oder unter dem Inde-Spiegel gelten, und noch weitere 156 m, so erhält man die Tiefen unter dem Meeresspiegel. Es liegt also das Muldentiefste von Padtkohl 241 m, von Kleinkohl 683 m, von Trauf 832, des Kohlengebirges, d. h. des liegendsten Flözes 1397 m und die Oberfläche des Kohlenkalksteins 1538 m unter dem Meeresspiegel.

Beschaffenheit der Kohlen.

Die Kohlen der Binnenwerke gehören zu den echten Back- oder Fettkohlen, deren elementare Zusammensetzung sich in den Grenzen 84—89% Kohlenstoff, 5—5.5% Wasserstoff und 11—5.5% Sauerstoff + Stickstoff bewegt. Bei der trockenen Destillation ergeben sich 68—74% feste und gut geflossene Koks und 32—26% flüchtige Bestandteile. Die Kohlen der Außenwerke hingegen sind zu den kurzflammigen Backkohlen zu rechnen, welche bei der Verkokung nur sintern und deren Zusammensetzung zwischen 88 und 91% Kohlenstoff, 5.5 bis 4,5% Wasserstoff und 6.5—4.5% Sauerstoff + Stickstoff schwankt. Die trockene Destillation liefert 74—82% Koks und 18—26% flüchtige Bestandteile (02 : 21).

Lagerung der Flöze.

Im allgemeinen bilden die Kohlenflöze zwischen der Münstergewand und der Sandgewand eine einfache Mulde, welche in der Nähe der letzteren ihre größte Breite und Tiefe erreicht. Diese einfache Form wird nur durch wenige und unbedeutende Biegungen stellenweise gestört. Der Südflügel hat besonders am Ausgehenden und in oberen Teufen eine steile, senkrechte und selbst widersinnige Neigung. Der Nordflügel fällt dagegen mit 45—55°, auf den Außenwerken von Ichenberg mit 50 bis 60° gegen Süd bis in große Teufen ein. Die Muldenwendung am Ausgehenden, wie in den söhligen Durchschnitten, bildet einen zusammenhängenden Bogen, ebenso gestaltet sich auch die Form in den senkrechten Durchschnitten. Die Abweichungen in der Gestaltung der einzelnen Kohlenflöze werden durch zahlreiche Störungen (Verwerfungen und Wechsel oder Überschiebungen) bedingt, die eine sehr verschiedene Erstreckung besitzen.

Die Längenerstreckung der Außenwerke beträgt von der Sandgewand bis zur Münstergewand 5469 m; die größte Breite des untersten Flözes derselben (43) am Ausgehenden 2008 m. Der Flächenraum, unter dem dieses Flöz vorhanden ist, beträgt etwa 9.18 qkm. Die oberen Flöze nehmen immer mehr an Länge und Breite ab. Padtkohl (34), das unterste Flöz der Binnenwerke, hat von der Muldenwendung

bis zur Sandgewand eine Länge von 2929 m bei einer größten Breite am Ausgehenden von 1255 m, das etwa 136 m darüber gelegene stärkste Flöz, Großkohl, eine Länge von 2092 m bei 941 m größter Breite.

Die Richtung der Muldenlinie ist bestimmend für die Lage der Flöze und hat um so mehr Interesse in bezug auf die Fortsetzung der Mulde gegen Ost unter der Bedeckung der oligozänen Schichten, je regelmäßiger dieselbe in dem bekannten Feldesteile auftritt. Ungeachtet der Regelmäßigkeit der ganzen Mulde bietet doch die Ermittelung der synklinischen Linie besondere Schwierigkeiten dar. In dem östlichen Teile der Mulde liegt diese Linie von der Oberfläche an bis auf das Flöz Schlemmerich in 230 m Tiefe 251 m südlich vom Wilhelminenschachte, während dieselbe auf den tieferen Flözen um 84 m weiter gegen Nord rückt. Die oberen Flöze fallen nämlich hier auf beiden Flügeln mit gleichmäßig abnehmender Neigung der Mitte zu, während die tieferen Flöze des Nordflügels gegen die Mitte hin von mehreren Wechseln durchsetzt und dadurch in ein höheres Niveau geführt werden, als ihnen sonst an diesen Stellen zukäme. Weiter westlich beim Friedrich-Wilhelmschachte vermindert sich diese Abweichung der Muldenlinien von der senkrechten bis auf 52.3 m. Die Muldenlinien auf den mittleren Flözen Fornegel und Großkohl sind auf Längen von 1481 m und 1447 m bekannt, bilden aber keine gerade, sondern eine mehrfach gebrochene Linie, deren einzelne Stücke, von West nach Ost gerechnet, immer weiter nach Nord rücken. Die mittlere Richtung der Mulde ist Nord 52° 34′ gegen Ost.

Dasselbe Verhalten der Muldenlinie findet auch bei den Außenwerken statt. In dem Feldesteile auf der linken Seite des Vichtbaches bilden die Nordflügel einen sattelförmigen Bogen, wodurch die Muldenlinie soweit gegen Süd gerückt wird, daß sich für die Richtung derselben von der Münstergewand bis zur Sandgewand Nord 44° 8′ gegen Ost, also gegen die Lage in den Binnenwerken eine Abweichung von 8° 26′ ergibt. In dieser Länge fällt die Muldenlinie mit 8° 38′ gegen Nordost ein und dabei schwankt das Einfallen an den einzelnen Stellen zwischen 4 und 10°.

Die Streichungslinie der Südflügel der Binnenwerke ist

Nord 69° 27′ Ost und der Nordflügel Nord 48° 49′ Ost, so daß sie einen gegen Nordost offenen Winkel von 20° 38′ bilden. Am Ausgehenden der Außenwerke vermindert sich dieser Winkel durch die seigere Stellung der Südflügel, deren Streichungslinie dabei der Richtung der Muldenlinie parallel wird, bis auf 16° 52′.

Störungen.

Die westliche Verwerfung oder die Münstergewand ist in der Nähe der Außenwerke nicht genau bekannt, weil sie hier nur in älteren Zeiten durchfahren worden ist, dagegen ist sie auf dem Südflügel der liegendsten Flöze Wilhelmine genauer untersucht. Sie streicht hier Nord 43° 7½′ West und fällt mit 65° gegen Nordost ein, ihre Ausfüllungsmasse oder das zertrümmerte und mit vielen Klüften durchzogene Gebirge ist 52.3 m mächtig. Die senkrechte Höhe der Verwerfung ist zu 251 m ermittelt, während die Seitenverschiebung auf dem Südflügel 146.5 m beträgt.

Die östliche Verwerfung oder die Sandgewand wird auf ihrer Westseite von einer kleineren Verwerfung, dem verbotenen Kropp, begleitet, welche als die östliche Baugrenze auf sämtlichen Flözen der Binnenwerke und auf dem Nordflügel der Außenwerke auf eine Länge von 1590 m festgelegt ist. Dieselbe macht viele kleine Biegungen, streicht durchschnittlich in h. 10 (N. 30° W.) und fällt mit 45—76° gegen Ost ein. Auf dem Südflügel teilt sich dieselbe in zwei 21 m voneinander entfernt liegende Klüfte. Die Sandgewand ist nur an einer Stelle und zwar in einer 258 m tiefen Sohle durchörtert worden; sie liegt hier 105 m östlich von dem verbotenen Kropp entfernt und fällt mit 75° gegen Ost ein. Das Gebirgsmittel zwischen beiden Verwerfungen besteht aus gestörten Schichten, welche spießeckig und selbst quer gegen die Hauptrichtung streichen, teils gegen Südost, teils gegen Nordwest einfallen und von vielen Klüften durchsetzt werden. In demselben ist ein Kohlenflöz von 1 m Stärke und mit 25° gegen Nordost fallend auf 21 m Länge verfolgt und dann ein zweites von 75 cm Stärke mit steilem Einfallen gegen Südost angetroffen worden.

Zwischen der Münster- und der Sandgewand setzen viele bedeutende Verwerfungen auf, von denen 5 auf den Außenwerken und 14 auf den Binnenwerken bekannt geworden sind. Sie durchschneiden die Hauptrichtung der Muldenlinie unter Winkeln zwischen 71° und 101°, nur wenige weichen davon bis auf 45° und 112° ab. Die meisten dieser Verwerfungen fallen mit 70° gegen Ost ein, nur wenige entgegengesetzt gegen West; bei zweien findet an verschiedenen Stellen ein entgegengesetztes Einfallen statt. Die bedeutendste ist die Zittergewand, welche als die Fortsetzung des Feldbisses in der Worm-Mulde (s. S. 141) anzusehen ist und nach Südosten hin über Krewinkel hinaus verfolgt worden ist bis ins Wehetal (02: 21, S. 33). Bei allen ist der im Hangenden der Kluft gelegene Gebirgsteil der gesunkene, also in einem tieferen Niveau befindliche. Außer diesen und noch vielen kleineren Verwerfungen finden sich auch Überschiebungen (Wechsel) als Störung der Flözlagerung. Sie unterscheiden sich von den ersteren dadurch, daß sie im wesentlichen das gleiche Streichen und ein flacheres Fallen nach derselben Richtung wie die Flöze besitzen; ihre Einwirkung auf die Lage der beiden durch eine Kluft getrennten Gebirgsteile ist aber die entgegengesetzte, da dieselben Schichten im Hangenden der Überschiebung ein höheres Niveau einnehmen als im Liegenden derselben. Sie halten im Streichen nicht so weit aus als die Verwerfungen und gehen an ihren Endigungen in Mulden und Sattelbiegungen über, deren antiklinische und synklinische Linien sich bis auf 30 m voneinander entfernen.

Westliche Endigung der Eschweiler Kohlenmulde.

Die untersten Schichten des Kohlengebirges dehnen sich in südwestlicher Richtung noch sehr weit über die hier angegebene Grenze in der Fortsetzung der Eschweiler Mulde, westlich der Münstergewand über Cornelimünster, Brand und Schönforst aus. Die Mulde wird hier durch einen Sattel in zwei besondere geteilt. In dem Sattel hebt sich der Kohlenkalkstein bei Nieder- und Ober-Forstbach, Eich und Hirtfeld hervor und ist im Kohlengebirge selbst auf der Freunder Heide angetroffen worden. Am Südrande der südlichen dieser

beiden Mulden sind die liegendsten schmalen Kohlenflöze an der Komerichsmühle am Münsterbach, zwischen Busbach und Brand und in einer Schlucht dieser Mühle gegenüber bekannt. Das Konglomeratlager tritt abwärts am Münsterbach bei Gedau und Bocksmühle auf. In südwestlicher Richtung zieht diese Mulde von Ober-Forstbach und Schleckheim über Nerscheid, Lichtenbusch, Ruine von Haus Raaf, Berlotte, Haabende, bis dieselbe von Kreideablagerungen zwischen Einatten und Meralserheide bedeckt wird. Versuche auf Steinkohlen sind in dieser Mulde vielfach wiederholt worden; bei der flachen Gegend zwischen Berlotte und Schleckheim unterliegen dieselben manchen Schwierigkeiten. Ältere Versuche sind bei der Ruine von Haus Raaf gemacht worden, spätere südöstlich davon haben ein Flöz von 34 bis 42 cm in der Spitze einer Spezialmulde getroffen; in Berlotte tritt ein Flöz auf, welches 31 bis 39 cm stark ist und mit 15° gegen Süd einfällt. Bei Schleckheim und auf der Forstbacher Heide sind ebenfalls zwei Flöze von 39 cm Stärke bekannt. Weiter gegen Südwest findet sich in der Richtung der südlichen Mulde noch eine schmale, ganz isolierte Mulde des Kohlengebirges, von Kohlenkalkstein umgeben, von Fanien über Hochstraß, Karnoel, Krapoel, Feld nach Gemehret und bis an die Straße von Eupen nach Weißehaus, welche die Landesgrenze gegen Belgien bildet. Die Mitte dieser Mulde ist mit Konglomerat erfüllt und erstreckt sich nicht weiter nach Belgien hinein, hebt sich vielmehr nahe an der Grenze aus.

Die nördliche Mulde setzt aus der Gegend zwischen Schönforst und Hirtfeld gegen Südwest bis an die Bedeckung durch die Kreideschichten im Aachener Stadtwald fort. An ihrem Südrande sind zwei schmale Kohlenflöze in dem Wasserstollen der Stadt Aachen mit nördlichem Einfallen durchfahren worden. Westlich der Bedeckung durch Kreideablagerungen tritt das Kohlengebirge am Göhlbach und zwischen Einatten und Hauset wieder hervor und verschwindet dann nochmals unter einer flachen Kreidebedeckung auf der Walhorner Heide. Am Göhlbach ist ein Kohlenstreifen bekannt, am Rotenhaus nördlich von Einatten fällt ein Kohlenflöz von 68 bis 78 cm Stärke mit 30° gegen Süd ein. Südwestlich der Walhorner Heide ist diese Kohlengebirgsmulde in derselben Richtung wieder

an dem Walhorner Bach an der Preismühle unterhalb Walhorn entblößt und erstreckt sich über Lindchen, Matzelheide und Rabotrath bis an die Straße zwischen Gemehret und Herbestal, welche die Grenze gegen Belgien bildet. Jenseits der Grenze in Belgien hebt sich diese Mulde, ebenso wie die vorhergehende, nach kurzer Erstreckung aus; eine Verbindung zwischen der Eschweiler Mulde und dem Kohlengebirge in Belgien findet mithin nicht statt, sondern ihre beiden südwestlichen Enden überschreiten die Landesgrenze nur wenig. In der Mulde bei Rabotrath ist das Konglomerat und am nördlichen Rande sind zwei Kohlenflöze von 31 cm Stärke bekannt.

Nördliche Nebenmulde.

Parallel mit der Eschweiler Mulde erstreckt sich auf ihrer Nordwestseite eine schmale Nebenmulde von der Münstergewand bei Nirm bis an die belgische Grenze, nur im Aachener Stadtwalde durch die Auflagerung der Kreideschichten an der Oberfläche unterbrochen. Die größte Breite dieser Mulde übersteigt 460 m nicht. Sie tritt in dem Tunnel der Rheinischen Eisenbahn bei Nirm auf; das westliche Mundloch desselben steht darin und die teils senkrechten, teils mit 60° widersinnig, gegen Süd, fallenden Schichten halten in der Tunnelsohle auf 230 m Länge aus. Von hier aus streicht die Mulde über Bongard, Rötgen, Schönrath bis an die Straße von Aachen nach Eupen und die Kreidebedeckung. Östlich derselben findet sie sich bei Hergenrath wieder und zieht sich in südwestlicher Richtung über Busch nach Belgien hinein.

An Versuchen auf Kohlen fehlt es hier nicht. Kohlenflöze sind bekannt an mehreren Stellen bei Busch, unterhalb Haesberg auf der linken Seite des Hohnbaches auf dem Nordflügel, bei Happertsberg und bei Lauterberg auf der rechten Seite dieses Baches auf dem Südflügel, wo ein Flöz im Streichen verfolgt worden ist. Von Nirm aus in nordöstlicher Richtung tritt das Kohlengebirge unter der Lehm- und Sandbedeckung noch an drei Stellen hervor, nämlich am Weg von Verlautenheide nach Merzbrück, im Wege von Stolberg nach Neusen am Rande des Brucher Waldes und zwischen Röhe und Hehlrath.

Südliche Nebenmulde.

In der Nähe von Hastenrath und der Sandgewand hängt die Eschweiler Hauptmulde unmittelbar mit einer südlichen Nebenmulde zusammen, welche von Werth durch das Burg-Holz nördlich von Gressenich und Mausbach vorbei nach dem Vichtbach zieht. Der Südflügel der Mulde fällt hier widersinnig gegen Süd ein, im Vichtbachtale stehen die Schichten senkrecht, auf der linken Seite dieses Tales hebt sich die Mulde bei Hastenberg in südwestlicher Richtung vollständig aus. Aber in derselben Richtung findet sich zwischen Breinig und Dorf ein isoliertes Muldenstück, auf allen Seiten von Kohlenkalk umgeben. Während diese Nebenmulde bei Hastenrath durch das Einsinken des Sattels von Kohlenkalk in unmittelbare Verbindung mit der Eschweiler Hauptmulde gebracht wird, tritt dieselbe auf der rechten Seite des Omerbaches davon getrennt auf, indem sich der Sattelrücken des Kohlenkalks wieder bis an die Oberfläche erhebt.

In dem Hastenrather Stollen der Albertsgrube sind zwei schmale Kohlenflöze durchfahren worden. Das liegendste ist nur 40 m von dem Kohlenkalkstein entfernt, das obere 56 m. Zwischen Werth und Gressenich zeigt sich noch eine zweite kleine Mulde, welche mit Kohlengebirge gefüllt ist, sich gegen Südwest aushebt und gegen Ost auf der rechten Seite des Omerbaches nach Heistern fortzieht, ohne von der größeren an der Oberfläche getrennt zu sein.

Hierdurch erklärt sich, wie das Kohlengebirge gegen Süd bis Hamich hin rückt und von hier aus das Wehbachtal bis Langerwehe begleitet. In demselben sind mehrere schwache Kohlenflöze, teils mit nördlichem, teils mit südlichem Fallen bekannt und gebaut worden. An einer Stelle finden sich drei Flöze nahe bei dem Kohlenkalkstein widersinnig, gegen Süd, fallend; dem Gegenflügel gehört das 52 cm starke Flöz an, welches zwischen der Kirche und dem Wehbach in Langerwehe mit 35° gegen Süd einfällt und sich im Streichen unregelmäßig verhält. Zwischen Langerwehe und Heistern ist ein Flöz mit nördlichem Einfallen bekannt, welches ein Sattelflügel des letzteren ist und zeigt, daß in diesem östlichsten Feldesteile mehrere enge Mulden und Sättel vorhanden sind.

Östlicher Teil der Eschweiler Mulde.

Östlich der Sandgewand liegt das Kohlengebirge unter ziemlich mächtigen mit Lehm und Gerölle bedeckten oligozänen Sandschichten verborgen und tritt nur am rechten Ufer des Omerbaches und des Eisenmühlenbaches bei Weisweiler zutage. In der ersteren Hervorragung sind auf der Nothberger Heide zwei Flöze bekannt geworden, welche, bei einer Mächtigkeit von 21 und 105 cm, 5.2 bis 8.4 m voneinander entfernt sind und für die Fortsetzung der Flöze Krebs und Trauf gehalten werden, obwohl sie in ihrer Beschaffenheit diesen nicht vollständig entsprechen.

Über die Verhältnisse des unter der jüngeren Bedeckung liegenden Kohlengebirges zwischen der Sandgewand und Weisweiler ist durch zahlreiche Bohrungen und die Tiefbauanlage bei Nothberg folgendes bekannt geworden (02 : 21):

Das Kohlengebirge gliedert sich in drei Abschnitte und seine Oberfläche liegt im 1. westlichsten am tiefsten (115 m unter Tage), im 2. mittleren am höchsten (30—35 m unter Tage), im 3. östlichsten in einer mittleren Tiefe (ca. 80 m unter Tage). Der erste westlichste Abschnitt wird gegen Osten begrenzt durch die sog. I. westliche Hauptverwerfung, welche ungefähr in h. 8 (N. 60° W.) streicht und im Mittel ca. 1400 m von der Sandgewand entfernt ist. Der zweite, mittlere, im Mittel ca. 1500 m breite Abschnitt liegt zwischen der I. westlichen Hauptverwerfung und der in h. $7\frac{1}{2}$ (N. 67° W.) streichenden II. (mit der darauf folgenden III. nahe zusammenliegenden) östlichen Hauptverwerfung; der dritte geht von hier bis zum Ausheben der Schichten bei Weisweiler (im Mittel ca. 1800 m), wo das Karbon durch mehrere Verwerfungen abgegrenzt zutage tritt.

Die Oberfläche des Kohlengebirges fällt in allen drei Abschnitten flach nach Norden und Osten. Mit dem Wilhelmschacht bei Nothberg durchsank man in der mittleren Abteilung die mit 65—70° nach Süden fallenden, also überkippten Schichten des Südflügels der Mulde und traf bis 358 m Teufe sieben Flöze von 21—55 cm Mächtigkeit, welche sich mit denen des westlichen Muldenteils nicht ohne weiteres identifizieren lassen, jedenfalls aber den Außenwerken oder der Flözgruppe zwischen den Außen- und Binnenwerken angehören. Querschlägig über-

fuhr man dann in verschiedenen Teufen im Südflügel die Binnenwerke und durchörterte im Nordflügel die ganze Mulde bis zum Liegenden des Flözes Großkohl (Binnenwerke). Der Nordflügel fällt mit 35—40° nach Süden.

Die Flözmächtigkeiten und die Zwischenmittel zeigen Abweichungen gegenüber dem westlichen Muldenteil, so daß ihre Identifizierung und dementsprechende Benennung nicht von Anfang an erfolgen konnte, und die deshalb ursprünglich angewandte Bezeichnung durch römische Zahlen ist jetzt noch üblich. Oberhalb des Flözes Furth sind noch drei kleine Flözchen aufgeschlossen, welche im westlichen Muldenteil unbekannt sind. (Ausführl. Profil s. 02 : 21 S. 74.)

Das Flöz Furth muldet im Westen (s. S. 130) bei 20,9 m unter der Oberfläche, in der Nothberger Tiefbauanlage unterhalb der 380 m Sohle, was unter Berücksichtigung des Niveauunterschiedes der Tagesoberfläche eine senkrechte Verwurfshöhe von über 400 m für die Sandgewand ergibt.

Im Weisweiler Walde ist schon in alter Zeit auf der rechten Seite des Eisenmühlentals auf den Binnenwerken und auf den Außenwerken gebaut worden. Die Längenerstreckung der Außenwerke gegen Ost bis zur Straße von Weisweiler nach Langerwehe, wo die Bedeckung durch oligozäne Schichten beginnt, beträgt 1255 m. Die Binnenwerke liegen 419 m weiter gegen Nord und das Kohlengebirge dehnt sich bis an das Indetal aus, wo es zutage geht und auch in mehreren Brunnen in Weisweiler bekannt ist. In dem seit 1. Oktober 1874 endgültig eingestellten Betrieb bei Weisweiler, welcher bis 131.8 m unter Tage reichte, wurden die Südflügel der Binnenwerke 21—34 gebaut, von denen die tieferen am Ausgehenden mit widersinnigem steilen Einfallen gegen Süd bis zu einer bedeutenden (in h. 3 (N. 45° O.) streichenden und mit 45° gegen Südost fallenden) Verwerfung niedersetzen, unter derselben aber das rechtsinnige nördliche Einfallen mit 35 bis 40° gegen Nord einnehmen.

Wenn diese Flöze auch manche Abweichungen gegen das westliche Eschweiler Feld zeigen, die Stärke der Zwischenmittel verschieden ist und mehrere schmale Flöze auftreten, so scheint doch die Identifizierung der Flöze ziemlich sicher

zu sein. Die Breite der Mulde auf dem Flöze Padtkohl (34) im Weisweiler Felde beträgt zwischen 1088 und 1141 m, ist also um 167—114 m geringer als auf der Westseite der Sandgewand. Auf dem Flöz Schlemmerich (21) ist die Mulde und der mit 5—12° einfallende Nordflügel erreicht worden. Danach scheint die Tiefe, bis zu welcher die Mulde dieses Flözes in Weisweiler niedersetzt, gegen die Tiefe an der Sandgewand zurückzustehen. Sie beträgt 272 m unter dem Indespiegel bei Weisweiler und liegt damit 126 m höher als an der Sandgewand. Dennoch ist daraus nicht zu folgern, daß die Muldenlinie hier eine westliche Neigung, derjenigen im Eschweiler Felde entgegengesetzt, angenommen habe, indem die Niveauverschiedenheit möglicherweise auf die Wirkung der zwischen Nothberg und Weisweiler beobachteten Sprünge zurückzuführen ist. In diesem Falle wäre eine weitere östliche Fortsetzung der Eschweiler Mulde wahrscheinlich. Jedenfalls ist hier die Bedeckung durch jüngere Schichten mächtiger als westlich Weisweiler. Bei Lauterberg, nahe der Einmündung des Wehebaches in die Inde, ca. 5 km nordöstlich Weisweiler, hat ein Bohrloch mit 178 m sein Ende in den oligozänen Schichten gefunden, ohne das Kohlengebirge erreicht zu haben, und nordwestlich Weisweiler sind Karbonschichten in Tiefen von 63 und 105 m nicht angetroffen worden.

Die Eschweiler Mulde hat im Jahre 1872 geliefert
293813 t im Werte von 2362032 M. mit 1951 Arbeitern
aus 5 betriebenen Gruben.

Im Jahre 1902 förderte die einzige in Betrieb stehende Grube Eschweiler Reserve (östl. der Sandgewand)
238632 t im Werte von 2092802 M. mit 1473 Arbeitern.

b) Steinkohlenmulde an der Worm.
(Kohlscheider Mulde.)

(Lit.: 81:25. — 84:16. — 00:25. —)

Die Steinkohlenmulde an der Worm erstreckt sich nördlich der Aachener Sattelüberschiebung mit ungefähr nordöstlichem Streichen von Vetschau bei Richterich bis Höngen (Richtung der Achsenlinie) und nördlich einer von Aachen bis

Weiden gezogenen Linie an der Worm entlang bis oberhalb Herzogenrath. Westlich verbreitet sie sich bis über die niederländische Grenze, östlich wird sie bei Höngen durch die Sandgewand durchschnitten; doch ist durch neuere Tiefbohrungen das Vorkommen des Produktiven Karbons bis in die Gegend von Jülich nachgewiesen. Das zwischen der Sandgewand und der niederländischen Grenze gelegene Gebiet wird durch eine große Verwerfung, den Feldbiß, durchschnitten, welcher früher für die nördliche Fortsetzung der Münstergewand gehalten, jetzt als Fortsetzung der Zittergewand (vgl. S. 134) angesehen wird.

Der südwestlich des Feldbisses (bis zur Uersfelder Verwerfung) gelegene Teil des Gebirges enthält den seit mehreren Jahrhunderten umgehenden Steinkohlenbergbau, während der Betrieb auf der Nordostseite dieser Verwerfung erst in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts angefangen hat. Der nordwestliche Teil der Kohlenablagerung bei Pannesheide, Herzogenrath und Kerkrade fällt in die niederländische Provinz Limburg und der unterirdische Besitz der Niederlande erstreckt sich sogar über die Landesgrenze hinweg.

Das Kohlengebirge wird im Westen wie im Osten bedeckt von diskordant auflagernden jüngeren, teils der Kreide, dem Tertiär und dem Diluvium angehörigen Schichten, und ist nur an den beiden Abhängen des Wormtales und in den steilen Schluchten, welche demselben zufallen, entblößt. Auf der rechten Seite der Worm zeigt es sich bei Haal, Driesch, südlich der Kirche in Würselen, an den Abhängen von Scherberg, Neuhaus, Schweilbach, Morsbach, Bardenberg, Hühnernest, Pley und Kuckum, auf der linken Seite in dem Tale der Sörs, vom Pauliner Wäldchen nach Berensberg, im Rumpener Tale nach Roland, unterhalb Schweiger Hof, bei Vorscheid im Steinbuschtale, bei Klinkheide, östlich von Pesch bei Kohlberg, an der Straße von Aachen nach Herzogenrath am Abhange des Wildbaches, am Wege von Aachen nach Kohlscheid über Dornkaul. Im Wormtale selbst hört das Kohlengebirge am Stollen von Furth oberhalb Herzogenrath auf.

a) Westlicher Teil der Wormmulde.

Aufzählung der Kohlenflöze und Kohlenreichtum.

In diesem Felde, welches im Osten vom Feldbiß, im Westen von der Uersfelder Störung begrenzt wird und nach der Beschaffenheit der Kohlen als Magerkohlenrevier bezeichnet werden kann, geht der Betrieb bis in die Tiefe von 430 m unter der Oberfläche der Ebene und 390 m unter der Talsohle der Worm.

Die Flöze dieser Ablagerung sind genau bekannt und nach ihrer Folgenreihe, Mächtigkeit und Entfernung in folgender Zusammenstellung verzeichnet:

Namen des Flözes.	Mächtigkeit. cm	Zwischenmittel. m	Synonyme.
1. Kleine Kranz	52	—	
2. Große Kranz ..... (Steinkranz)	55	—	Scherppenberg, Gouley, Isaak, Kalf.
3. Sandberg.....	78	27.4*)	
4. Hüls.....	31	81.9	Stinkepumpe, Wölfchen, Stenkert, Hölzchen.
5. Steinknapper	29	—	Müllenberg.
6. Kämpgen.....	58	—	Kl.-Knapper.
7. Gr.-Knapper	37	—	
8. Burgweg	44	—	Schlamm.
9. Trumpf	94	23.0**)	Lambour, Geriswerk.
10. Kl.-Langenberg	50	15.9	Kikart, Kammerchen, Huckart, Bruch.
11. Rothort	29	—	
12. Gr.-Langenberg	141	33.7	Ath, Gr.-Drach, Gr.-Merl, Gr.-Pumpe, Bach.
13. Langenberg Kleine ..	55	0.6	Ather Kleine, Kaiserchen, Schottley.
14. Kl.-Bruch	21	—	
15. Brüchelchen	47	24.5	Els, Kopley, Brönchelchen, Wolfsief.
16. Meister	71	—	Fellenberg, Muck, Göbchen, Laurweg, Schlosser, Daufesberg, Pohlwerk.

*) Mächtigkeit des Zwischenmittels zwischen Flöz 2 und 3.

**) Mächtigkeit des Zwischenmittels zwischen Flöz 4 und 9.

Namen des Flözes.	Mächtigkeit. cm	Zwischenmittel. m	Synonyme.
17. Kl.-Meister	23—52	23.6	Mausfall, Fous.
18. Geelarsch	50—78	26.1	Kl.-Merl, Schaaf, Tranker.
19. Croath.....	73—126	10.0	Steinröth, Himmeleich, Hönigswerk, Pous.
20. Furth.....	102—126	16.4	
21. Stinkert 1.....	31—39	9.4	
22. Stinkert 2.....	42	—	
23. Schmales Flöz	37	—	
24. Schmales Flöz	31	—	Grafweck, Grabwerk.
25. Krahweck	78—94	7.9	
26. Hündchen 1.....	39	9.4	
27. Hündchen 2.....	39	9.8	
28. Senteweck	94	17.4	
29. Grauweck.....	126	11.7	Kirchenley, Athkaul, Hexenschlund.
30. Kl.-Grauweck	13	—	
31. Brem	10	—	
32. Schmalemau.....	39—52	17.4	
33. Ley	57	—	
34. Schmales Flöz	26	—	Pricksath.
35. Rauschenwerk	71—89	17.8	Fleischhacker.
36. Gr.-Athwerk.....	110—141	22.6	
37. Kl.-Athwerk	55—63	11.9	
38. Krodel.....	55	—	Pasch, Kerzeley.
39. Barsch.....	31	15.9	
40. Merl.....	131—141	30.1	
41. Schmales Flöz	21	—	
42. Kl.-Mühlenbach 1 .	47	37.7	
43. Kl.-Mühlenbach 2 .	57	9.8	
44. Gr.-Mühlenbach ...	110	7.5	
45. Steinknipp	105	33.9	

Hiernach beträgt die ganze Mächtigkeit der Flöze 26.34 m und die Mächtigkeit der Gebirgsschichten, welche sie einschließen 592 m, wobei aber die Angabe des über Flöz 1 vorkommenden Gebirges und des Mittels zwischen Flöz 1 und 2 fehlt. Nach einer genauen Ermittelung liegt Groß-Langenberg (12) in der tiefsten Mulde 314 m tief, wonach auf die fehlenden Angaben 130.6 m entfallen würden.

Von den elf oberen Flözen ist, da sie seit längerer Zeit gänzlich abgebaut sind, wenig bekannt; sie besitzen zusammen

eine Mächtigkeit von 5.6 m, ihre durchschnittliche Mächtigkeit ist daher 50 cm und verhält sich zu der der Gebirgsschichten wie 1 : 54. Die tieferen 34 Flöze haben eine Gesamtmächtigkeit von 20.69 m und die Gebirgsschichten eine solche von 393 m. Unter diesen Flözen befinden sich nur 14, welche überhaupt als bauwürdig anzusehen sind, mit einer Gesamtmächtigkeit von 12.47 m; die 20 unbauwürdigen Flöze haben daher 8.22 m Mächtigkeit; die ersteren im Durchschnitt 89 cm, die letzteren 41 cm. Das Verhältnis sämtlicher Flöze zu den Gebirgsschichten ist wie 1 : 18 und der bauwürdigen Flöze wie 1 : 30. Als Leitflöze sind (nach Wagner 81: 25) zu bezeichnen: Groß-Langenberg (No. 12), Furth (No. 20), Groß-Athwerk (No. 36), Merl (No. 40), Groß-Mühlenbach (No. 44) und Steinknipp (No. 45).

Die Tiefe, welche Flöz Steinknipp (No. 45) in der tiefsten Mulde (Grube Gouley) erreicht, ist zu 1200 m bezw. 1004 m unter Normal-Null ermittelt worden. Dagegen fehlt es an jeder genauen Bestimmung der Mächtigkeit der Schichten zwischen diesem Flöze und dem Kohlenkalkstein. Die Verhältnisse am Südrande der Kohlenmulde sind wenig aufgeschlossen. Bei Haaren, am Haaren-Heidchen, ist unter einer Bedeckung von Lehm und Schieferton ein 80 cm mächtiges Steinkohlenflöz (magere Kohlen) mit einem Streichen in h. 5 (N. 75° O.) und Fallen von 10° gegen Süd aufgeschlossen worden. „Dieses widersinnige Einfallen in Verbindung mit der Erscheinung, daß hier in der Querlinie das Oberdevon und der Kohlenkalkstein fehlen, deutet auf eine große Überschiebung hin, womit die südliche Grenze der Wormmulde abschließt.“ (81: 25.)

Lagerung.

Die Wormkohlenmulde ist in der Querlinie von Eilendorf nach Haal nur 4.2 km von der Mulde an der Inde entfernt und durch einen Gebirgssattel davon getrennt, aber in ihrer Lagerung sehr verschieden. Dieselbe ist durch viele größere und kleinere Sättel in Spezialmulden geteilt, welche von dem westlichen Ausheben bis zum Feldbiß reichen; noch kleinere ähnliche Formen haben eine kürzere Erstreckung und verlieren sich, während andere an ihre Stelle treten. Im allgemeinen

besitzen zwar die Sattel- und Muldenlinien eine Neigung von 8—12° gegen Nordost, aber es kommen auch einige mit entgegengesetzter Neigung vor, so daß sich allseitig abfallende Sattelkuppen und ganz geschlossene Mulden bilden. Die Südflügel der Mulden fallen größtenteils sehr steil gegen Nord oder sogar stellenweise widersinnig gegen Süd. An dem Südrande der Hauptmulde besitzen sie eine beträchtliche Längenerstreckung mit entsprechender Höhe, sie werden „Rechte" genannt. Gegen Nord nehmen sie an Steilheit, Länge und Höhe ab. Die Nordflügel dagegen haben eine mittlere oder flache Neigung gegen Süd und werden deshalb „Platte" genannt. Sie sind am Südrande der Mulde kurz und nehmen gegen Nord an Länge zu. Die Mulden- und Sattellinien sind sehr scharf, die Flügel halten bis zu denselben oder bis in ihre Nähe mit gleichem Streichen und Fallen aus, sind durch enge spitze Bogen miteinander verbunden oder durch Störungen voneinander getrennt. Je steiler die Rechten einfallen, um so mehr nähert sich die Lage der Mulden- und Sattellinie ihrem Streichen. Bei widersinnig fallenden Rechten liegen die Mulden- und Sattellinien nicht zwischen den Flügeln, sondern außerhalb der Rechten, wodurch die Verhältnisse der Flözlagerung sich ungemein verwickeln.

Am Feldbiß beträgt die Entfernung des Rechten von Flöz Merl (No. 40) am Südrande der Mulde bei Elchenrath bis zum nördlichsten Platten auf niederländischem Gebiet zwischen Kerkrade und Klosterrath 6.28 km. Das nördlichste Platte von Steinknipp, dem liegendsten Flöz, liegt noch etwas über 500 m weiter nördlich, während die entsprechende Entfernung auf der Südseite (nach **00**: 25) ca. 100 m beträgt. Übrigens ist die Flözlagerung in den Niederlanden nordwestlich der von Horbach her ungefähr nordöstlich streichenden Überschiebung insofern eine andere, als statt scharfen und steilen Sätteln eine flachere Lagerung auftritt. Die westliche zwischen Uersfeld und Bank durchgehende Verwerfung liegt im Mittel 3.8 m vom Feldbiß entfernt. Von den 20 Sätteln, welche die Ablagerung in 21 Spezialmulden teilen, verlieren sich 6 von dem westlichen Ausheben gegen Ost, so daß in der Gegend des Feldbisses nur 14 vorhanden sind, dagegen nur ein Sattel in der

entgegengesetzten Richtung; ganz durchgehende Sattellinien gibt es daher nur 13.

Das durchschnittliche Streichen der Sattellinien ergibt sich zu N. 56° 44′ Ost. Diese Richtung weicht um 4° 10′ von der Richtung der Eschweiler Muldenlinie in der Weise ab, daß dieselben gegen Ost konvergieren, der zwischen beiden sich erhebende Sattel gegen Ost einsinkt, wie dies auch bei den Hauptmulden der Fall ist.

Störungen.

Der Feldbiß beginnt auf niederländischem Gebiet, durchschneidet die Straße und die Eisenbahn von Aachen nach Herzogenrath in der Nähe der Grenze, die Worm südöstlich von Maubach und läßt die Orte Pley, Hühnernest, Bardenberg zum größten Teile, Morsbach und Elchenrath mehr westlich liegen. Im südlichen Teile des Wormreviers ist der Feldbiß auf der Königsgrube in verschiedenen Sohlen von 172—420 m Tiefe durchörtert worden. Er ist hier eine 12.6 m mächtige mit Letten und Gesteinsbruchstücken erfüllte Kluft, die mit 75° gegen Ost einfällt. Die Höhe des Verwurfs beträgt 188 m (nach 81 : 25). Auf der Grube Gouley bei Morsbach ist die Kluft in verschiedenen Sohlen von 210—450 m Tiefe durchörtert worden. Die Kluft, deren beide Wände mit 70° gegen Ost einfallen, ist 88 m mächtig. An die Ostseite derselben schließt sich unregelmäßiges Gebirge an. Die Schichten desselben fallen mit 57—70° gegen Norden ein, in solcher Lage sind zwei Kohlenflöze eine Strecke weit verfolgt worden. Erst in einer Entfernung von 200 m nehmen die Schichten eine regelmäßige Lage an. Nachdem die östlich des Feldbisses bekannte, flammkohlenführende Flözpartie aufgeschlossen worden ist, hat sich die senkrechte Verwurfshöhe auf Gouley-Gemeinschaft zu 404 m bei einer seitlichen Verschiebung von 152 m und auf Königsgrube zu 405 m bei einer seitlichen Verschiebung von 150 m nach Ermittlung der Direktion der Vereinigungsgesellschaft für Kohlenbau im Wormrevier herausgestellt. (84: 16; vgl. auch 02: 7, wonach diese Werte unsicher sind.)

Westlich vom Feldbiß sind mehrere demselben ungefähr parallele Verwerfungen bekannt. Von den bedeutenderen finder

sich die nächste in 1460 m Entfernung vom Feldbiß, beginnt im Süden im Felde von Hoheneich bei Kohlscheid und endet bei einer Länge von 1890 m in der Nähe von Bleyerheide. Das Streichen am Südende ist in h. 11 (N. 15° W.) und wendet sich dann gegen Nordwest in h. 9, das Einfallen ist 43° gegen Nordost, die Verwurfshöhe 25 m.

Darauf folgt der sog. „Große Biß", welcher sich dem Feldbiß bis auf 2300 m nähert, in der Gegend von Scherberg, am südlichen Rande des Feldes von Abgunst (Kämpchen), beginnt und bei einer Längenerstreckung von 3770 m im Felde von Spanbruch, südlich Mühlenbach, endet. Die Verwerfung hat einen bogenförmigen Verlauf, indem sie zunächst in h. 11 (N. 15° W.) mit 42—65° Einfallen gegen Ost streicht, und sich gegen ihr Ende in h. 7 (N. 75° W.) mit 60—65° Fallen gegen Süd wendet, wobei sie sich in drei Klüfte teilt. Die Verwurfshöhe wird in der Mitte ihrer Länge auf 42 m angegeben.

Ungefähr 3.8 km vom Feldbiß entfernt verläuft die Uersfelder Verwerfung über Uersfeld und Bank, welche die westliche Grenze des eigentlichen alten Wormreviers darstellt. Jenseits derselben ist durch Bohrungen noch das Vorhandensein einer über Richterich bis in die Gegend von Vetschau verlaufenden Störung nachgewiesen worden.

Außer diesen bedeutenderen Verwerfungen treten an einzelnen Stellen viele kleine auf; so werden die beiden größeren Platten, welche an der südlichen und mittleren Anlage von Neu-Laurweg liegen, mit dem sie verbindenden kleineren Sattel auf dem Flöze Furth von 13 Verwerfungen durchsetzt, von denen keine durch die südliche Mulde und den nördlichen Sattel hindurchgeht und auf den anschließenden Rechten bekannt wäre. Von diesen fallen die westlicher gelegenen gegen West und die östlicher gelegenen gegen Ost.

Überschiebungen (Wechsel) kommen in großer Zahl vor. Viele Mulden- und Sattelkanten sind mit solchen Störungen verbunden; namentlich gehen kleinere Sattelbildungen in ihrer Verlängerung in Wechsel über. Die Wechsel haben ein ziemlich gleiches und wenig von dem der Flöze abweichendes Streichen, sie fallen größtenteils gegen Süd ein. In dem nördlichen Felde ist eine solche Überschiebung auf eine Länge von

2929 m bekannt, bei einer anderen beträgt die größte Breite 127 m. Von den neun größeren liegen nur zwei westlich vom Großen Biß, die übrigen sieben östlich davon.

Gebiet südwestlich der Uersfelder Störung.

Zwischen der Uersfelder Verwerfung, welche die westliche Grenze des durch den Bergbau erschlossenen eigentlichen alten Wormreviers darstellt, und der Landesgrenze ist das Steinkohlengebirge in der Gegend von Horbach und Heiden nur mit Lehm und Geröllagen in einer Mächtigkeit von 6—20 m bedeckt, und es sind durch Bohrungen an verschiedenen Stellen Kohlenflöze darin erschlossen worden in Tiefen von 45—86 m. Dagegen ist das Kohlengebirge in der Gegend von Forsterheid, Vetschau, Huf, Richterich unter einer Bedeckung von Kreideschichten erst in 70.6—86.8 m Tiefe angetroffen mit mehreren Kohlenflözen bis 162.9 m Tiefe. Es ergibt sich aus den Bohrresultaten, daß die Oberfläche des Kohlengebirges gegen West vom eigentlichen Wormrevier ungleichförmig einsinkt und von Kreideschichten bedeckt wird. Die aufgefundenen Kohlenflöze können den westlichen Enden derjenigen Mulden angehören, welche östlich der Uersfelder Verwerfung bekannt sind; aber es ist ganz ungewiß, ob es dieselben Flöze oder andere sind, ob die Mulden sich gegen West ausheben oder in dieser Gegend entgegengesetzt nach West einsinken.

In der Gegend von Sörs und bei Haal sind Steinkohlenflöze in Tiefen von 33—40 bezw. 5—7 1/2 m erbohrt. Ob dies liegende Flöze unter Steinknipp sind, ist ungewiß, ebenso wie für die obigen Vorkommen aus der Gegend von Richterich usw. Neuere Aufschlüsse auf holländischem Gebiet scheinen allerdings dafür zu sprechen, daß im Norden noch Flöze im Liegenden von Steinknipp vorkommen.

b) Östlicher Teil der Wormmulde.

Östlich vom Feldbiß sind unmittelbar im Hangenden der Verwerfung unter einer Bedeckung von Oligozänschichten die gleichen Flöze aufgefunden worden, wie im oben beschriebenen westlichen Teile des Reviers. Sie haben im wesentlichen die

gleiche Lagerung, zeigen aber eine etwas abweichende Beschaffenheit, indem sie im westlichen Felde anthrazitische, im östlichen Back- und Flammkohlen enthalten. So ist z. B. das Flöz Groß-Langenberg im Felde Gemeinschaft auf der 430 m Sohle bis an die Grenze des Feldes, ca. 2.8 km vom Feldbiß erschlossen und das Flöz Merl im Felde Königsgrube auf ca. 1.5 km.

Weiter gegen Ost ist das Kohlengebirge bei Höngen (etwas über 6 km vom Feldbiß) durch die Baue der Grube Maria unter einer ca. 43 m mächtigen Bedeckung von Oligozänschichten erreicht worden. Die Lagerungsverhältnisse sind ganz ähnliche wie im westlichen Teil — das Gebirge ist zu mehreren schmalen Sätteln und Mulden zusammengeschoben. Flöz No. 10 wird mit Flöz Groß-Langenberg im westlichen Felde identifiziert und ist in der 250 m Sohle auf über 2.5 km streichende Länge bekannt. In der Nähe der Schächte fallen die Rechten widersinnig mit 85° gegen Süd ein, die gegen Nord anstoßenden Platten mit 60° gegen Süd; die gegen Süd anstoßenden Platten mit 50—60° gegen Süd, während die anstoßenden Rechten senkrecht stehen. Das folgende südliche Platte, dessen Muldenlinie 544 m südlich vom Schacht durchgeht, fällt mit 20° gegen Süd ein. Die Mulden- und Sattellinien neigen sich im allgemeinen gegen Ost, doch finden hiervon mehrere Ausnahmen statt.

Die Sandgewand, welche etwa 1000 m nordöstlich des Hauptschachtes (300 m östlich der ersten Anlage) verläuft und bisher die Baugrenze nach dieser Richtung hin bildete, ist in neuester Zeit unter günstigen Bedingungen durchörtert worden. Durch Bohrungen ist dieselbe über Borschelen hinaus bis in die Gegend von Rimburg (Niederlande) nachgewiesen worden. Westlich des Hauptschachtes ist eine Verwerfung durchfahren, welche als „westlicher Hauptsprung" bezeichnet wird und auch im Felde der nördlich angrenzenden Grube Anna bekannt ist. Ihr Streichen ist in h. 8—9 (N. 60—45° W.), das Einfallen 65—85° gegen Südwest; das südwestliche Gebirgsstück liegt tiefer als das nordöstliche, an einer Stelle ist der Unterschied zu 35.6 m festgestellt worden.

Nördlich an das Feld der Grube Maria grenzt das der

Grube Anna bei Alsdorf, in welcher unter einer Bedeckung von ca. 74 m jüngerer Schichten das Steinkohlengebirge mit 24 Flözen zu 8.92 m Steinkohle, wovon acht mit 5.26 m Steinkohle bauwürdig sind, erschlossen wurden. Die Lagerungsverhältnisse sind von denen des Feldes Maria gänzlich verschieden. Zwischen dem ersten Schachte und der südlichen, 250 m davon entfernten Feldesgrenze gegen Mariagrube zieht ein Sattel hindurch, welcher eine geringe Neigung gegen Nordost besitzt. Der Südflügel desselben fällt mit 35—45°, während der Nordflügel nur eine Neigung von 20—35° besitzt. Das Verhältnis in der Neigung der Flügel ist hier also ein ganz anderes als in dem westlich des Feldbisses gelegenen Revierteile. An diesen Sattel schließt sich gegen Nord eine ungemein flache und breite Mulde an, in deren Mitte eine nahezu horizontale Lagerung eintritt. Das Einfallen nimmt bis auf 5° ab und ist in der Muldenwendung gegen Südwest gerichtet, so daß die 460 m vom ersten Schachte gelegene Muldenlinie in gerade entgegengesetzter Richtung geneigt ist als die (in 600 m Entfernung) zunächst südlich gelegene Sattellinie. An diese Mulde schließt sich nordwärts ein ebenso flacher Sattel an, auf dem bisher kein stärkeres Einfallen als 15° bekannt geworden ist. Die Sattellinie liegt 230 m von der Muldenlinie entfernt und fällt wie diese, nur etwas stärker, gegen Südwest ein. Die in dem westlich angrenzenden Felde Nordstern erschlossenen Flöze zeigen gleichfalls im wesentlichen flache Lagerung. In beiden Feldern sind mehrere teils nordwestlich, teils nordnordöstlich streichende Störungen bekannt (vgl. 02: 7).

Das Kohlengebirge liegt nahe am Feldbiß tiefer als in weiterer Entfernung. So wurde dasselbe z. B. am Bahnhof von Herzogenrath in 150.0 m (unter dem Wasserspiegel), bei Dufferheide zwischen Alsdorf und Bardenberg in 139.35 m, bei Nieder-Bardenberg in 162.5 m, bei Birk in 146.8 m Tiefe unter der Oberfläche angetroffen, während es südwestlich Höngen in geringeren Tiefen gefunden worden ist: so bei Linden in 22.6 m, westlich Broich in 27—32 m und in der näheren Umgebung von Höngen an mehreren Punkten in ähnlichen Tiefen.

Dagegen sind die Tiefen, in denen das Kohlengebirge

westlich und nordwestlich von Alsdorf erreicht worden ist, größer; so z. B. im Felde von Nordstern 79.09 m, bei Magerau an der Straße von Herzogenrath und Geilenkirchen 139.64 m und weiter nördlich und östlich bei Plitschard 149.71 m, bei Borschelen an mehreren Stellen zwischen 170 und 197 m und jenseits der Sandgewand bei Crynshäuschen nördlich Uebach 446 m, nördlich Bäsweiler 481 m, nördlich Siersdorf an mehreren Stellen zwischen 316 und 404 m, bei Freialdenhoven 640 m, zwischen Schleiden und Siersdorf 430 m (nach Übersichtskarte 00 : 25).

Beschaffenheit der Kohlen.

Die Kohlen der Flöze der eigentlichen Wormmulde westlich vom Feldbiß sind zwar den Eschweiler Kohlen im Kohlenstoffgehalt ähnlich, sonst aber durchaus verschieden von denselben. Es sind magere Sandkohlen, deren Kohlenklein bei der Verkokung durchaus nicht zusammenbackt, dabei sehr fest, stückreich, zum Hausbrand ganz vorzüglich, als kleine Kohle oder Staubkohle (Puff) sehr geeignet zum Kalk- und Ziegelbrennen (Feldbrände), zur Reduktion der Zinkerze, aber zur Rostfeuerung nur mit besonderen Einrichtungen. So wird seit Alters her der Puff unter Zusatz von Lehm zu „Klütten" (Steinkohlenziegeln) verarbeitet, welche zwar ihrer geringen Festigkeit wegen weiten Transport nicht vertragen aber in der näheren Umgebung zu Hausbrandzwecken ausgedehnte Verwendung finden. Der Kohlenstoffgehalt beträgt durchschnittlich nach Abzug der Asche 91.26—93.21 %, das spez. Gewicht 1.35—1.40.

Die Kohle der hangendsten Flöze (1—11) in der westlichen Partie unterscheidet sich schon etwas von der der unteren (12—45), indem sie sich den Sinterkohlen (Flammkohlen) nähert; aber ganz verschieden verhalten sich die Kohlen der östlich vom Feldbiß gelegenen Flöze (und zwar von denselben nur durch die Verwerfung getrennten Flözen). Diese liefern in den Feldern Gemeinschaft und Königsgrube Sinterkohle, die sich der Backkohle nähert, aber nicht verkokbar ist, während die Kohlen der weiter vom Feldbiß entfernten Gruben Maria und Anna vorzügliche Koks liefern und

besonders einige Flöze (z. B. 4, 9, 10, 13 auf Maria, 6, 7, 9, 11 auf Anna) sich ganz zur Verkokung eignen. In der Elementaranalyse tritt dieser Unterschied nicht hervor.

Dem äußeren Ansehen nach ist die Kohle von Grube Maria Streifenkohle aus glänzenden und mehr matten Lagen bestehend, die von den Gruben Anna und Nordstern ungewöhnlich schwarz und von geringem Glanz.

Die Förderung betrug im Jahre 1872:

747504 t im Werte von 5232234 M. mit 3956 Arbeitern aus 14 Werken.

Im Jahre 1902:

1753444 t im Werte von 15811234 M. mit 7805 Arbeitern aus 9 Werken.

2. Steinkohlenablagerung an der Ruhr.

(Lit.: 92: 2 (Runge). — 01: 11 (Hundt), 32 (Wachholder). —)

Allgemeine Übersicht.

An der Ruhr liegt die Steinkohlenformation konkordant auf dem weiter südlich zutage tretenden Devon, das Unterkarbon und der Flözleere Sandstein (Unteres Oberkarbon vgl. S. 44, 46, 49) ist von dem flözführenden Produktiven Karbon nicht durch eine scharfe Grenze getrennt. Man rechnet das letztere gewöhnlich von dem tiefsten Steinkohlenflöz ab und zählt die im Liegenden desselben durch das Auftreten mehrerer Brandschieferbänke ausgezeichnete Schichtenfolge dem Flözleeren Sandstein zu.

Die kohlenführenden Schichten treten im Ruhrrevier, worunter wir hier zunächst dem alten Sprachgebrauch folgend den östlich des Rheines gelegenen Teil der nordwest-deutschen Kohlenablagerung verstehen, nur in ihrem südlichen Teile unbedeckt an die Oberfläche; im Westen erscheinen sie zuerst bei Mühlheim an der Ruhr und werden von der Ruhr von Kettwig an aufwärts bis gegen Wetter und Herdecke in vielen Serpentinen durchschnitten. Die südliche Grenze gegen den liegenden Flözleeren Sandstein geht in einer ziemlich geraden Linie von Horath nördlich von Elberfeld über Haßlinghausen und Wetter, Herdecke nach Strickherdecke südlich von Unna

auf die Länge von 41 km in nordöstlicher Richtung. Die westliche Grenze geht dagegen in vielen tief einschneidenden Bogen, in denen sich der Flözleere weit gegen Nordost erstreckt, besonders über Hattingen und südlich von Essen in der Richtung nach Wattenscheid. Von Horath gegen Hattingen bildet die Grenze kleinere Bogen, in denen sich die Mulden gegen Südwest ausheben und die Sattel gegen Nordost einsenken. Von hier geht dieselbe gegen Kettwig, von da gegen Essen und schließt sich so dem Anfangspunkte an. Die gerade Entfernung von Horath bis Mülheim an der Ruhr beträgt 26 km. Auf der Nordseite wird die Kohlenablagerung durch schwach geneigte Kreideschichten bedeckt, die nach der wellenförmigen Form der Oberfläche manche Bogen bei einem im ganzen ziemlich geradlinigen Verlauf von West gegen Ost bilden (vgl. oben S. 49). Essen, Bochum, Dortmund und Unna liegen auf diesen Kreideschichten, deren Grenze gegen das Steinkohlengebirge südlich nahe daran vorbeizieht bis Bilmerich, wo das Kohlengebirge ganz darunter verschwindet. Bei dem schwachen nördlichen Fallen der Kreideschichten nimmt die Tiefe, in der die Oberfläche des Kohlengebirges darunter gefunden wird, nur langsam gegen Nord zu. Die Länge von Mülheim an der Ruhr bis Bilmerich beträgt 55 km.

Unter der Bedeckung der Lehm- und Geröllagen im Ruhr- und Rheintale setzt das Kohlengebirge südlich von Duisburg nicht bloß bis an den Rhein, sondern auch auf dessen linker Seite noch weiter nach Westen fort. Unter der Kreidebedeckung in nördlicher bezw. nordöstlicher und nordwestlicher Richtung ist eine Grenze des Kohlengebirges bisher noch nicht gefunden worden. Auch nach Osten erstreckt sich das Karbon unter der Bedeckung jüngerer Schichten noch weiter, und die südliche Grenze des Produktiven Steinkohlengebirges gegen den Flözleeren Sandstein verläuft, wie durch Bohrungen festgestellt, von Strickherdecke über Werl, Borgeln, Brockhausen. Zwischen hier und Lippstadt wendet sie sich nach Norden; denn in der Bohrung Kreuzkamp, nördlich Lippstadt, wurde unter dem Grünsand 18 m Schiefer und dann mitteldevonischer Kalk aufgefunden, aber keine Kohle. Die Grenze der bis 1903 östlich des Rheins verliehenen Kohlenfelder wird (nach 03: 36)

ungefähr gebildet durch die Linie Wanheim a. Rhein, Kettwig, Hattingen, Horath, Schwerte, Werl, Beckum, Werne, Haltern an der Lippe, Dorsten, Dinslaken a. Rhein. Das Gebiet, in welchem das Produktive Oberkarbon rechts des Rheins zutage geht, hat einen Flächenraum von 582.4 qkm, dasjenige, in welchem es durch Tiefbohrungen und Bergbau bis 1901 nachgewiesen war, 2932 qkm (HUNDT).

Das Steinkohlengebirge bildet eine Reihe von Sätteln und Mulden, welche untereinander parallel von Westsüdwest nach Ostnordost streichen. Im Norden wird das Steinkohlengebirge von jüngeren Schichten — Zechstein, Trias, Kreide — diskordant überlagert. Man unterscheidet in dem durch Bergbau erschlossenen Teile des Ruhrbezirks vier Hauptmulden, welche durch drei Hauptsättel getrennt sind, nämlich von Süd nach Nord:

1. Die Wittener Hauptmulde. Annähernder Verlauf: Hattingen, Witten, Hörde, Königsborn bei Unna.

I. Der südlichste Hauptsattel. Annähernder Verlauf: Velbert, Hattingen, Langendreer, Kamen.

2. Die Bochum—Dortmunder oder Baaker Hauptmulde. Annähernder Verlauf: Werden, Heisingen, Dahlhausen, Marten, Altenderne.

II. Der Erin—Schweriner oder Amsterdamer Hauptsattel. Annähernder Verlauf: Rühlenscheid, Kray, Wattenscheid, Bodelschwingh.

3. Die Stoppenberger Hauptmulde. Annähernder Verlauf: Mülheim a. d. Ruhr, Essen, Stoppenberg, Herne, Mengede.

III. Der Speldorfer (Leybänker) Hauptsattel. Annähernder Verlauf: Altenessen, Schalke, Crange, Henrichenburg.

4. Die Horst—Recklinghausener (Emscher) Hauptmulde. Annähernder Verlauf: Bottrop, Horst, Herten, Recklinghausen.

Einteilung, Verhalten und Zahl der Kohlenflöze.

Die Steinkohlenformation im Ruhrgebiet wird allgemein nach der Beschaffenheit der Kohlen in eine Anzahl von Flözetagen eingeteilt, welche, vom Hangenden zum Liegenden, sind:

Gasflammkohlenpartie { obere / untere

Gaskohlenpartie

Fettkohlenpartie { Fettkohlengruppe / Eßkohlengruppe

Magerkohlenpartie

und zwar bezeichnet man im allgemeinen Kohlen mit einem Gehalt an flüchtigen Bestandteilen von

über 35% als Gaskohlen
„ 15—35% als Fettkohlen
unter 15% als Magerkohlen.

Das Vorkommen von Magerkohlen beschränkt sich im ganzen Bezirk auf die unterste Flözetage, die anderen Gruppen sind dagegen nicht immer scharf voneinander zu trennen. Ja es kommt mitunter vor, daß ein und dasselbe Flöz im Fortstreichen seinen Charakter ändert, weshalb die obige Gliederung wesentlich den geologischen Horizont bezeichnet, für die Beschaffenheit der Kohlen aber nicht ausnahmslose Gültigkeit hat.

Die vier Flözetagen sind aber nicht im ganzen Revier gleichmäßig vorhanden. Nur die Magerkohlenpartie, welche im wesentlichen in der Nähe der Grenze gegen die älteren Gebirgsschichten, d. h. im Süden und Westen erschlossen ist, verbreitet sich über das ganze Gebiet, während die höheren Horizonte erst weiter nach Norden zu auftreten. So enthält die Wittener Hauptmulde wesentlich die Magerkohlenpartie und einen Teil der Fettkohlenpartie. In der Bochum—Dortmunder Hauptmulde fehlt die obere Gasflammkohlenpartie noch gänzlich und in der Stoppenberger Hauptmulde wurde nur das liegendste Flöz dieser Gruppe dicht unter der Mergelbedeckung angetroffen.

Das Verhalten der Flöze ist, wie schon angedeutet, ein außerordentlich unbeständiges. Nicht nur die Beschaffenheit der Kohle, auch die Mächtigkeit der Flöze und Zwischenmittel und die Anzahl der Flöze sind starkem Wechsel unterworfen. Die Identifizierung der in den verschiedenen Gruben aufgeschlossenen Flöze ist deshalb außerordentlich schwierig. Erst in neuester Zeit hat man versucht, eine einheitliche Flözbezeichnung einzuführen und für den größten Teil des Bezirks

zunächst zwölf Leitflöze festgelegt, nämlich (vom Liegenden zum Hangenden):

In der Magerkohlengruppe:	Wasserbank
	Hauptflöz
	Sarnsbank
	Mausegatt
	Finefrau
	Plaßhofsbank.
In der Fett- und Eßkohlengruppe:	Sonnenschein
	Präsident
	Katharina
	Laura.
In der Gaskohlengruppe:	Zollverein.
In der Gasflammkohlengruppe:	Bismarck.

Über die Zahl der bauwürdigen Flöze macht Runge folgende Angaben, aus denen die Verschiedenheiten deutlich hervorgehen:

I. Tiefste (Magere) Flözetage.

A. Im Westen:

a) unterhalb Mausegatt	6—8	Flöze,	im	Durchschnitt	7	Flöze
b) bis Geitling-Mentor[1])	4	„	„	„	4	„
c) bis Sonnenschein	5	„	„	„	5	„
	15—17	Flöze,	im	Durchschnitt	16	Flöze

B. Im Osten:

a) unterhalb Mausegatt	2—7	Flöze,	im	Durchschnitt	5	Flöze
b) bis Geitling-Mentor	3—5	„	„	„	4	„
c) bis Sonnenschein	5—7	„	„	„	5	„
	10—19	Flöze,	im	Durchschnitt	14	Flöze

II. Mittlere (Flamm- und Fettkohlen) Flözetage.

A. Im Westen:

a) Flammkohlenpartie	6—10	Flöze,	im	Durchschnitt	8	Flöze
b) Fettkohlenpartie	13—18	„	„	„	16	„
	19—28	Flöze,	im	Durchschnitt	24	Flöze

[1]) Flöz Geitling und Mentor treten im Liegenden von Flöz Finefrau, von diesem durch ein sowohl im Westen wie im Osten vorhandenes 50 bis 70 m mächtiges aus Sandstein und Konglomeratlagen (Cremers Konglomeratbank No. 4) bestehendes Gebirgsmittel getrennt, auf.

B. Im Osten:

a) Flammkohlenpartie	9—11 Flöze,	im Durchschnitt	10 Flöze
b) Fettkohlenpartie	28 „	„ „	28 „
	37—39 Flöze,	im Durchschnitt	38 Flöze

III. Oberste Flözetage (Gas- und Gasflammkohlen).

A. In der Stoppenberger Hauptmulde und in der Gegend von Dortmund:

a) Gaskohlenpartie	6—9 Flöze,	im Durchschnitt	8 Flöze
b) Gasflammkohlenpartie	15—19 „	„ „	17 „
	21—28 Flöze,	im Durchschnitt	25 Flöze

B. In der Horst—Recklinghausener Hauptmulde:

a) Gaskohlenpartie	6—10 Flöze,	im Durchschnitt	7 Flöze
b) Gasflammkohlenpartie	17—23 „	„ „	19 „
	23—33 Flöze,	im Durchschnitt	26 Flöze

Daraus würde sich die Anzahl der bauwürdigen Flöze im ganzen ableiten

	Durchschnittszahl	Maximalzahl
für die Magerkohlengruppe	15	19
„ „ Fett- und Eßkohlengruppe	31	39
„ „ Gas- und Gasflammkohlengruppe	25	33
	71	91

Seither ist auf den Zechen General Blumenthal und Schlägel und Eisen ein höherer Horizont der Gasflammkohlenpartie erschlossen, in welchem sich noch fünf bauwürdige Flöze fanden.

Die Mächtigkeit der Flöze ist sehr schwankend. Als Durchschnitt ergibt sich ca. 1 m, als untere Grenze der Bauwürdigkeit wird gewöhnlich 0.50 m angesehen. Flöze bis gegen 2 m kommen öfter vor, höhere Mächtigkeiten nur ausnahmsweise, teils infolge von Störungen, teils infolge der Vereinigung mehrerer Flöze durch lokales Auskeilen der Zwischenmittel. Die größte Mächtigkeit auf längere Erstreckung besitzt nach Hundt das $6^1/_2$ m Flöz der Zeche Massener Tiefbau III, welches bei normalem Verhalten 4.5—6.5 m Kohle führt und in dem nördlichen Hauptquerschlage der III. Sohle in 13.5 m Mächtigkeit mit 10.5 m Kohle durchfahren ist.

Über den Kohlenreichtum macht Hundt in Ergänzung der Runge'schen 1901 folgende Angaben:

Die größte Mächtigkeit der Steinkohlenformation in dem bisher durch Bergbau erschlossenem Teile des Ruhrkohlengebietes beträgt 3050 m. Auf die einzelnen Partien verteilen sich die Kohlenmengen wie folgt:

I. Für die Magerkohlenpartie:

	Gebirgsmächtigkeit m	Bauwürdige Kohle m	Verhältnis
	1050	10.5	100 : 1

II. Für die Fett- und Eßkohlenpartie:

	Gebirgsmächtigkeit m	Bauwürdige Kohle m	Verhältnis
im westlichen Teile.....	598	23.6	25.3 : 1
„ mittleren „	709	28	25.3 : 1
„ östlichen „	885	35.85	24.7 : 1
in der Emscher Mulde.....	600	26.7	31.0 : 1
Durchschnitt	698	26.7	26.5 : 1

III. Für die Gaskohlenpartie:

	Gebirgsmächtigkeit m	Bauwürdige Kohle m	Verhältnis
in der Bochumer Hauptmulde	240	6.5	36.9 : 1
„ „ Stoppenberger Mulde .	201	8.6	23.4 : 1
„ „ Emscher Mulde.....	300	10.7	28.0 : 1
Durchschnitt	247	8.6	29.4 : 1

IV. Für die Gasflammkohlenpartie:

	Gebirgsmächtigkeit m	Bauwürdige Kohle m	Verhältnis
in der Emscher Mulde.....	830	24.6	33.7 : 1
Summe (Durchschnitt)	2825	70	40.0 : 1

Beschaffenheit der Kohlen.

Die Gas- und Gasflammkohlen liefern im Zentner bis zu 15 cbm Leuchtgas und als Rückstand Gaskoks. Die Gaskohlen werden fast ausschließlich zur Gasbereitung, die Gasflammkohlen, welche mit lebhafter langer Flamme brennen, auch zum Hausbrand und zu industriellen Zwecken, für die lang-

flammiges Brennmaterial erwünscht ist, verwendet. Die Fett- oder Backkohlen liefern einen sehr leichten, porösen, die Eß- oder Flammkohlen einen festeren und schwereren, nur bei höherer Temperatur verwendbaren Koks. Die Fettkohlen brennen gleichfalls mit langer Flamme und werden außer zur Koksdarstellung ihres hohen Heizwertes wegen auch zu Kesselfeuerungen und zum Hausbrand gebraucht. Mit besonderer Vorliebe werden für den letzteren Zweck die Magerkohlen benutzt, welche nicht verkokbar sind und eine geringere Ruß- und Rauchentwicklung zeigen als die Fettkohlen; die anthrazitischen Varietäten finden für Dauerbrandöfen Verwendung, die bei der Aufbereitung fallende Kleinkohle wird zu Briketts[1]) verarbeitet.

Äußerlich unterscheiden sich Gas- und Gasflammkohlen von den Kohlen der älteren Flözgruppen durch ihre teils würflige, teils stenglige Struktur, welche sich auch im Kohlenklein erhält und eine eigentliche Staubbildung selten aufkommen läßt. Der Horizont der Magerkohlen- und der oberen Gasflammkohlengruppe ist petrographisch durch das Auftreten von Sandsteinen und Konglomeraten charakterisiert, während in den anderen weiche Schiefertone herrschen und Konglomerate gänzlich fehlen. Ferner finden sich die Eisensteine vorwiegend in den tiefsten Horizonten und sind in den oberen gar nicht vorhanden. Auf letztere ist dagegen das gelegentliche Vorkommen von Kännelkohle beschränkt.[2])

Über die chemische Beschaffenheit der Steinkohlen des vorliegenden Gebietes finden sich ausführliche Angaben bei Muck, Chemie der Steinkohlen. Der Kohlenstoffgehalt der aschenfreien Substanz beträgt für die

Sandkohlen	94.00—91.12	Prozent
Sinter-(Eß-)Kohlen	91.99—89.51	„
Back-(Koks)Kohlen	88.31—84.00	„
Gaskohlen	84.86—81.64	„
Gasflammkohlen	79.22	„

[1]) Die Produktion an Steinkohlenbriketts im Ruhrrevier betrug im Jahre 1891: 482 000 t, im Jahre 1900: 1 530 000 t. (Könne 01.)

[2]) Nach Runge scheint die Entgasung der westfälischen Kohlen durch die Mergelbedeckung verhindert zu sein, weshalb der Gasgehalt

Der Aschengehalt schwankt ungefähr zwischen 2 und 7 %.

Im Jahre 1887 betrug nach einer von Runge angegebenen Aufstellung der Anteil an der Förderung der verschiedenen Kohlensorten:

1. Magere Kohlen	14.38	Proz.	der	Gesamtförderung
2. Eß- oder Flammkohlen	28.30	„	„	„
3. Fettkohlen	29.11	„	„	„
4. Gaskohlen	18.39	„	„	„
5. Gasflammkohlen	9.82	„	„	„

Köhne gibt 1901 an, daß von den drei Haupthandelssorten: 1. Gas- und Gasflammkohle, 2. Fettkohle, 3. Magerkohle, die erste mit etwa 30 %, die zweite mit 57 %, die dritte mit 13 % an der Gesamtförderung beteiligt sei, was gegen obige Zahlen keinen großen Unterschied ausmacht.

Lagerungsverhältnisse.

Auf eine ins einzelne gehende Schilderung der stellenweise ziemlich komplizierten Lagerungsverhältnisse muß hier verzichtet werden.

Im großen stellt sich, wie schon oben erwähnt, das ganze Ruhrkohlengebiet als eine Reihe von parallel ungefähr ostnordöstlich streichenden Sätteln und Mulden dar, von denen die sog. Hauptmulden und -sättel S. 154 angeführt wurden. Außer diesen bezw. innerhalb derselben treten sehr zahlreiche gleichfalls ONO. streichende Spezialmulden und Spezialsättel auf. Allgemein gilt, daß die Faltung im Süden eine intensivere war als im Norden und daß die Südflügel der Mulden steiler einfallen als die Nordflügel, wobei die Steilheit der Südflügel sich aber, mit ganz vereinzelten Ausnahmen, nicht bis zur Senkrechtstellung oder gar Überkippung steigert. Die Breite und Tiefe der Mulden nimmt von Süden nach Norden zu, so daß immer höhere Schichten darin auftreten. Die südlichste von allen Mulden ist die Herzkämper Mulde, welche von Horath über Herzkamp und Vollmarstein verläuft. Die Muldenflügel fallen im Westen mit 60—70°, im Osten mit ca. 35°.

und mit ihm das Auftreten schlagender Wetter mit der Mächtigkeit dieser Bedeckung nach Norden zunimmt; die Gründe für die auch unabhängig davon vorkommenden Verschiedenheiten sind noch nicht klar.

In ihr sind nur Magerkohlen vorhanden und zwar im westlichen Teil bis Flöz Geitling, im östlichen nur die Flöze unterhalb Mausegatt. Der Sattel, welcher die Herzkämper Mulde von der nächst nördlichen, der Wittener Hauptmulde, trennt, ist über Unna bis in die Gegend von Lippborg durch neuere Bohrungen verfolgt worden. Auch für die übrigen Hauptsättel ist ein Fortstreichen nach Osten erwiesen. Die Hauptmulden heben sich in Muldenwendungen gegen Südwest zutage aus, so daß der Flözleere Sandstein darunter hervortritt; letzterer greift bei Hattingen, zwischen Essen und Werden, weit gegen Nordost in die Kohlenmulden ein, während er bei Speldorf schon von Kreideschichten bedeckt wird. Weiter gegen Ost tritt aber der liegende Flözzug zunächst zusammenhängend über die Sattelrücken hinweg, so daß die Hauptmulden zwar noch bestehen, aber an der Tagesoberfläche oder an der Oberfläche des Kohlengebirges unter der Kreide nicht durch den Flözleeren Sandstein, sondern nur durch den liegenden und dann durch den mittleren Flözzug voneinander getrennt werden.

Die Muldenlinien fallen im westlichen Teil des Reviers flach nach Osten, östlich von Hamm zeigen sie entgegengesetztes Verhalten, wodurch ein Ausheben nach Osten wahrscheinlich gemacht wird.

Nördlich der Emscher Mulde erhebt sich wieder ein flacher Sattel, welcher aus der Gegend von Sterkrade südlich von Olfen vorbeistreicht und an den sich eine weitere Mulde, die sog. Lippemulde, anschließt. Diese übertrifft bei ganz flachem Einfallen der Schichten alle bisherigen Mulden an Breite und Tiefe und insbesondere an Flözreichtum, indem in ihr über den bisher bekannten Flözen der Emscher Mulde noch weitere höher liegende bekannt geworden sind. Nach Westen, in der Nähe des Rheins, verschwindet übrigens der Sattel zwischen Emscher und Lippe-Mulde und die beiden vereinigen sich zu einer einzigen Mulde, deren Südflügel allein eine Breitenausdehnung von über 10 km besitzt. Nach Norden wird die Lippemulde durch einen flachen Sattel abgeschlossen, der etwa 2.5 km nördlich von Dorsten verläuft und an diesen schließt sich, wie durch mehrere Bohrungen bereits festgestellt, wieder eine flache Mulde an.

Es ergibt sich also eine allgemeine Verflachung nach Norden und Nordwesten, welche den analogen Erscheinungen im Aachener Bezirk entspricht.

Störungen.

Störungen sind ungemein häufig in dieser Kohlenablagerung und haben die ursprünglichen Niveauverhältnisse teilweise stark verändert. Die Längenerstreckung, in der die Störungen bekannt sind, ist ungemein verschieden. Kleinere sind auf ein Flöz beschränkt und verlieren sich nach der Tiefe hin, andere durchsetzen einige Flöze, verschwinden aber alsdann in den Gebirgsmitteln; oder sie sind auf dem einen Sattel- oder Muldenflügel bekannt, während sie auf dem andern fehlen. Größere Störungen werden häufig von kleineren begleitet, die sich denselben unter einem spitzen Winkel anschließen. Der Niveauunterschied zwischen den beiden, durch die Störung getrennten Gebirgsstücken ist gleichfalls sehr wechselnd und steigt von wenigen Zentimetern bis auf Hunderte von Metern. Es sind unter den Störungen zwei Arten zu unterscheiden, nämlich streichende, welche den Mulden- und Sattellinien parallel laufen oder sie unter spitzen Winkeln schneiden, und Querstörungen, welche die Gebirgsfalten quer, d. h. unter rechtem oder nahezu rechtem Winkel, durchsetzen. Bemerkenswert ist, daß viele Störungen sich nach der Tiefe zu verlieren, so daß dort meist eine gleichmäßigere Lagerung herrscht, wie in den höheren Horizonten.

Von ersteren, den streichenden Störungen sind eine ganze Reihe bekannt, welche sich aber in der Mehrzahl nicht auf größere Erstreckung verfolgen lassen; es sind das teils Überschiebungen, bei denen der im Hangenden der Kluft befindliche Gebirgsteil höher liegt als der im Liegenden, teils Sprünge, bei welchen der im Hangenden der Kluft befindliche Gebirgsteil abgesunken ist. Das Einfallen der Überschiebungen wechselt mit dem Einfallen der durchschnittenen Gebirgsschichten derart, daß auf steilen Flügeln auch die Überschiebungen steil, auf flachen flach stehen. Als streichende Hauptstörungen sind nur drei zu nennen, welche sämtlich nach Süden einfallen. Alle drei sind Überschiebungen

(Wechsel), der nördliche Gebirgsteil liegt tiefer als der südliche.

Die erste, südlichste Störung läßt sich aus der Gegend von Hattingen, nördlich von Stiepel über Heven, Stockum bis nach Groß-Barop südlich von Dortmund auf eine Erstreckung von 16—17 km verfolgen. Der nördliche, dem I. (südlichsten) Hauptsattel näher liegende Teil liegt 500—700 m tiefer als der südliche.

Die mittlere, ca. 5 km nördlich der ersten, ist die bedeutendste und unter dem Namen Sutanstörung bekannt. Sie begleitet den Südflügel des Amsterdamer (II.) Hauptsattels nicht immer genau parallel der Streichrichtung der Schichten, sondern durchschneidet diese stellenweise unter spitzem Winkel, und erstreckt sich von Kettwig an der Ruhr bis in die Gegend von Dortmund. Sie fällt gleichfalls nach Süden, aber flacher als die erste (20—40°) und durchsetzt in der Gegend von Heisingen beide Sattelflügel. Die Verwurfshöhe wächst von Westen nach Osten von 100 m bis auf nahezu 1200 m.

1.5—2.5 km nördlich der Sutanüberschiebung tritt die dritte Hauptstörung auf, welche auf 12—13 km streichende Länge bekannt ist. Sie fällt mit 45—50° gegen Süd, der nördliche Gebirgsteil liegt ca. 500 m tiefer als der südliche.

Von Querstörungen, welche die Schichten unter nahezu rechtem Winkel schneiden, ist eine bei weitem größere Zahl bekannt, welche nach ihrer Verwurfshöhe und Längenerstreckung von sehr verschiedener Bedeutung sind. Sie fallen meistens steil nach Osten und zeigen im Gegensatz zu den streichenden Störungen eine vom Nebengestein scharf absetzende Sprungkluft, oft mit Harnischen. Als Hauptstörungen zählt Runge folgende elf auf (von West nach Ost):

1. In der Stoppenberger Hauptmulde, aufgeschlossen auf Zeche Vereinigte Wiesche bei Mühlheim a. d. Ruhr und Rosenblumendelle bei Heißen auf ca. 1700 m, Streichen SO.—NW. Fallen 65—70° nach West, seigere Verwurfshöhe ca. 155 m.

2. In derselben Hauptmulde, senkrecht zur Muldenlinie streichend, aufgeschlossen auf Zeche Viktoria Matthias mit 38—42°, auf Zeche Helene Amalie bei Essen mit 60—65° östlichem Fallen, seigere Verwurfshöhe ca. 65 m, Längenerstreckung ca. 2700 m.

3. In derselben Hauptmulde, 1800 m östlich der vorigen, bis zur Horst-Recklinghausener Hauptmulde auf 9000 m Länge zu verfolgen; Streichen SO.—NW., Fallen östlich, auf Zeche Königin Elisabeth 72—88°, Kölner Bergwerksverein 60° usw. Seigerverwurf 113 m.

4. Lindener oder Zentrumer Störung, durchschneidet die Bochum—Dortmunder und die Stoppenberger Hauptmulde, verläuft mit nordwestlichem, im mittleren Teil nordsüdlichem Streichen südlich von Dahlhausen über Höntrop, Wattenscheid bis in die Gegend zwischen Gelsenkirchen und Wanne auf nahezu 14 km mit 60—71° östlichem Einfallen und verwirft die Schichten der Bochum—Dortmunder Mulde um ca. 237 m, die der Stoppenberger um ca. 465 m senkrecht gemessen.

5. Durchschneidet die Stoppenberger und Horst—Recklinghauser Mulde in SO.—NW. Richtung, ist auf über 13 km Erstreckung verfolgt und mit östlichem Einfallen aufgeschlossen u. a. auf den Zechen Friedrich der Große (Stoppenberger Hauptmulde) mit 60° Fallen und 750 m seigerer Verwurfshöhe, Recklinghausen mit 58—75° und 270 m, Schlägel und Eisen (Horst—Recklinghauser Mulde) 75° Fallen und 410 m seigerer Verwurfshöhe.

6. In der Wittener Hauptmulde SO.—NW. streichend, 2200 m Länge, 392 m seigere Verwurfshöhe. Erschlossen mit östlichem Einfallen auf Zeche Hamburg mit 55—79°, auf Zeche Walfisch mit 85°.

7. Die Bochum—Dortmunder Hauptmulde kreuzend, erschlossen u. a. auf Zechen Planchenfeld und Westhausen, östliches Einfallen 51—70°, seigere Verwurfshöhe 160—177 m, Länge 7600 m.

8. Die Wittener und Bochum—Dortmunder Hauptmulde quer durchschneidend, erschlossen u. a. auf Zechen Elisabeth, Vereinigte Westfalia, Minister Stein nördlich Dortmund, Einfallen nach West mit 50—83°, seigere Verwurfshöhe ca. 500 m, Längserstreckung ca. 10.5 km.

9. 2500 m östlich von der vorigen (No. 8) in der Gegend von Aplerbeck die Wittener Hauptmulde kreuzend, östliches Einfallen von 67—68°, seigere Verwurfshöhe ca. 160 m, Länge 4000 m.

10. In der Wittener Hauptmulde erschlossen auf den Zechen Hörder Kohlenwerk und Karoline mit 68—88° östlichem Einfallen, 45 m seigerer Verwurfshöhe auf ca. 4000 m Längenerstreckung.

11. Auf Zeche Königsborn bei Unna erschlossen mit 50 bis 60° östlichem Einfallen und seigerer Verwurfshöhe von ca. 700 m.

Petrographische Beschaffenheit, Oberfläche und Deckgebirge des Steinkohlengebirges.

Die Zwischenmittel zwischen den Steinkohlenflözen bestehen vorzugsweise aus sandigen Schiefertonen. Sandsteine haben ihre Hauptentwicklung in der untersten Abteilung ebenso wie die Konglomerate, während in der oberen Abteilung die weichen Tone vorherrschen. Letztere sind zum Teil sehr feuerbeständig, einige davon schwellen beim Zutritt von Wasser und üben dann einen nicht unbeträchtlichen Druck aus. Die Konglomerate führen Gerölle von Quarzit, Quarz und Kieselschiefer, seltener von Tonschiefer und Grauwacke der devonischen Formation, verbreiten sich in gleichbleibender Beschaffenheit teilweise über weite Strecken und sind für manche Horizonte so charakteristisch, daß sie zur Feststellung mancher Leitflöze benutzt werden können (vgl. Cremer **94**: 18). Außer in der Magerkohlenpartie sind sie in dem oberen Teil der Gasflammkohlenpartie häufig, während sie in den mittleren Horizonten zurücktreten.

Vorzugsweise in der Magerkohlenpartie treten die im Kapitel „Eisenerze“ eingehender beschriebenen Eisensteine und in den untersten Schichten daneben Phosphorite, welche früher gewonnen wurden, auf.

Die Oberfläche des Steinkohlengebirges fällt nach Norden zu ab. Die auf der Karte von Wachholder (**01**: 32) eingetragenen Höhenkurven lassen die Gestaltung derselben im einzelnen erkennen. Die Grenze zwischen dem Produktiven Karbon und den jüngeren Deckgebirgsschichten liegt annähernd in 100 m Meereshöhe. Die Linie ± 0 zieht sich dieser Grenze ungefähr parallel etwa von Duisburg in nahezu west-östlicher Richtung nördlich an Essen vorbei über Dorstfeld, Dortmund,

Unna. Die Linie — 800 zeigt einen mehr geschlängelten Verlauf über Hünxe, Haltern, südlich Olfen bis in die Gegend von Beckum. Im Osten des Gebietes ist die Oberfläche ziemlich eben und fällt mit ca. 3.5% (= 2°) nach Norden. Westlich einer Linie Dortmund—Olfen verflacht sich das Abfallen stellenweise noch etwas mehr und die Oberfläche zeigt das Auftreten scharf ausgeprägter Täler und Höhenrücken, besonders in der Nähe des Rheins, deutlich entwickelt. Zwischen Xanten und Wesel verläuft die Linie — 1000. Bei Vreden wurde durch eine Bohrung, welche im unteren Zechstein stehen blieb, mit 1230 m das Kohlengebirge nicht erreicht.

Das Deckgebirge der Produktiven Steinkohlenformation besteht da, wo dieselbe nicht zutage geht, überwiegend aus Kreideschichten, welche teilweise vom Diluvium bedeckt werden. In der Nähe des Rheins tritt, stellenweise die Kreide ganz verdrängend, Tertiär auf. Im nordwestlichen Teil des Gebietes, der gegen Süden und Osten ungefähr durch eine Linie Kamp, Orsoy, Holten, Natrop, Wulfen begrenzt wird, sind, wie erst in den letzten Jahren festgestellt wurde, zwischen Kohlengebirge und Kreide Schichten der Dyas und Trias eingeschaltet, deren Mächtigkeit infolge der oben erwähnten Oberflächengestaltung des Kohlengebirges eine sehr wechselnde ist. In dem hier auftretenden Zechstein ist Steinsalz erbohrt worden (vgl. unten Abschnitt „Salze").

Die Förderung im Ruhrrevier betrug:

im Jahre	Betriebene Werke	Steinkohlen t	Wert in Mark	Belegschaft
1872	212	14 156 615	122 862 246	68 602
1880	202	22 495 204	202 953 000	80 152
1890	175	37 402 494	312 779 000	138 739
1895	155	41 277 900	274 468 000	154 796
1900	170	60 119 400	512 729 000	228 693
1902	164	58 626 580	491 687 039	246 396

Linksrheinische Fortsetzung des Ruhrreviers.

(Lit. 02: 21.)

Auf der linken, westlichen, Seite des Rheins ist das Kohlengebirge in zahlreichen Bohrungen nördlich der Linie Ruhrort—Aldekerk angetroffen und durch die Baue der Grube Rhein-

preußen bei Homberg erschlossen. Mittels einer ca. 4 km westlich des Rheins und 1 km von der südlichen Markscheide (Linie Essenberg—Asterlagen) entfernten Zwillingsschachtanlage sind die Schichten des Steinkohlengebirges in 105—130 m Teufe angefahren worden. Das Streichen derselben schwankt zwischen h. 4 (N. 60° O.) und h. 6 (O.), das Fallen ist 5—10° nach Nordwest und wird nach der Teufe zu steiler, ca. 20—30°. Wenige Meter westlich der Schächte setzt eine Verwerfung auf, welche in h. 10 (N. 30° W.) streichend mit 80° nach Nordost fällt und in der Teufe von den Schächten durchschnitten wird. Die seigere Verwurfshöhe beträgt 82 m, die Mächtigkeit ca. 70 m. Etwa 200 m westlich von dieser I. Hauptverwerfung tritt eine zweite auf mit gleichfalls östlichem Einfallen, einer Mächtigkeit von 80 m und einer Sprunghöhe von mindestens 400 m. Im Feldesteile östlich dieser Verwerfung sind zwölf bauwürdige Flöze mit 12 m reiner Kohle bekannt. Die Flöze werden der Fettkohlenpartie des rechtsrheinischen Ruhrreviers zugerechnet, da sie eine fette verkokungsfähige Kohle führen und in der Verlängerung der Flöze liegen, welche auf der rechten Seite des Rheins durch die Grube „Ruhr und Rhein" bei Ruhrort erschlossen sind und der Fett- bezw. Eßkohlengruppe auf dem Südflügel der Stoppenberger Mulde angehören. Im Westfelde, westlich der II. Hauptverwerfung, wurden mehrere Flöze angefahren, welche mit solchen des Ostfeldes identifiziert werden konnten; hier fand sich auch ein liegendes, magere Kohlen führendes Flöz, welches zu den Girondeller[1]) Flözen des Ruhrreviers gerechnet wird.

Die Grube Rheinpreußen förderte im Jahre 1902 763970 t Steinkohle im Werte von 6875730 M. mit 3414 Arbeitern.

3. Der Bezirk von Ibbenbüren und Osnabrück.

Steinkohlenablagerung von Ibbenbüren.

(Lit. 84: 16.)

Das Kohlengebirge bei Ibbenbüren ist auf eine inselförmig aus ihrer Umgebung hervorragende Bergplatte zwischen dem

[1]) Die Girondeller Flöze folgen unter Flöz Plaßhofsbank, dem hangendsten der Magerkohlengruppe.

Teutoburger Wald und dem Wiehengebirge beschränkt, welche in der Richtung des hercynischen Systems ungefähr Westnordwest—Ostsüdost streicht und eine Länge von ca. 14 km bei einer größten Breite von etwa 5 km besitzt. Sie erhebt sich im Süden, gegen Ibbenbüren hin, ziemlich steil, etwa 70—80 m empor, während sie nach Ost und West, besonders aber nach Nord sich flach abdacht. Die Unterlage dieses Kohlengebirges ist unbekannt, denn dasselbe ist auf allen Seiten von jüngeren Schichten der Dyas, Trias und des Jura umgeben und durch bedeutende Verwerfungen abgeschnitten, welche auf der Ostseite mit dem Schafberger, auf der Westseite mit dem Dickenberger Stollen, auf der Südseite mit den beiden Förderstollen beim Bahnhofe zu Ibbenbüren und bei Püsselbüren durchfahren worden sind. Bei Uffeln und Steinbeck ist durch zwei Bohrlöcher bis zur Tiefe von 220 m eine unregelmäßige, aus Trümmern der Trias, des Zechsteins und des Kohlengebirges gebildeten Masse angetroffen worden, welche als Ausfüllung einer bedeutenden Verwerfungskluft angesehen wird. Die Neigung der Verwerfungsklüfte ist an allen diesen Punkten steil vom Gebirge abwärts gerichtet, und die jüngeren Schichten liegen in einem relativ bedeutend niedrigeren Niveau, als sie ursprünglich bei ihrer Ablagerung eingenommen haben. Diese nach außen erfolgte Senkung wird bei Ibbenbüren schon durch die in der Nähe des Südrandes bemerkbare südliche Neigung der sonst durchgehends nördlich einfallenden Schichten des Kohlengebirges angezeigt.

Das Kohlengebirge, welches gegen Norden konkordant vom Rotliegenden überlagert wird, besteht wesentlich aus Sandsteinen und Konglomeraten; Schiefertone sind auf die unmittelbare Nähe der Flöze beschränkt und von geringer Mächtigkeit. Die Zahl der bekannten Flöze beträgt 12 mit einem Kohlengehalt von nahezu 6.5 m; von diesen gelten 7 mit insgesamt 5.26 m Kohle für bauwürdig, die bedeutendsten davon sind (vom Hangenden zum Liegenden) die Flöze „Flottwell", „Glücksburg", „Bentingsbank". Das erstere, im Westfelde „Buchholz" genannt, besitzt eine Mächtigkeit von 2.6—2.8 m, wird aber durch mehrere Brandschieferlagen in eine größere Anzahl von Bänken zerteilt. Die Mächtigkeit der Zwischenmittel ist außer-

ordentlich veränderlich und schwankend. Unter dem liegendsten Flöz („Dreckbank") ist noch 198 m tief gebohrt worden; die dadurch erschlossene Schichtenreihe besteht wesentlich aus Schiefertonen mit Brandschiefer und Kohlenstreifen sowie zwei festen hellen Sandsteinlagen von insgesamt 68.5 m Stärke, Konglomerate fehlen ganz. Die Gesamtmächtigkeit des bekannten Kohlengebirges beträgt etwa 600—800 m.

Was die Beschaffenheit der Kohlen angeht, so ist dieselbe ziemlich wechselnd. So liefert z. B. Flöz „Glücksburg" im östlichen Teile Backkohlen und brauchbaren Koks, im westlichen nur Sinterkohle, „Flottwell Nebenflöz" (unter Flottwell Hauptflöz) umgekehrt im westlichen Felde Backkohlen, im östlichen Sinterkohlen. Flöz „Dickenberg" (zwischen Flottwell und Glücksburg) führt Sandkohlen, die Kohlen der übrigen Flöze stehen zwischen Sinter- und Sandkohlen. Die Kohlen sind im allgemeinen sehr aschenreich, 9—14%, der Kohlenstoffgehalt beträgt 84.5—90.4%.

Die Lagerung der Flöze wird wesentlich durch die großen und vielen Verwerfungen bedingt, welche das Gebirge durchsetzen und ein System sich ungefähr rechtwinklig kreuzender Spalten bilden. Die Flöze fallen im wesentlichen mit weniger als 10° gegen Nordost ein und Abweichungen stellen sich nur in der Nähe der Verwerfungen ein, wie z. B. am östlichen Ende des Gebirges und bei Ambergen, wo das Fallen bis 20° und 37° gegen Ost steigt. Durch die großen Verwerfungen werden drei Partien abgesondert, die schon in der Beschaffenheit der Oberfläche angedeutet sind, der Dickenberg, das Bockradertal und der Schafberg. Das Bockradertal durchschneidet den Gebirgskörper auf dreiviertel seiner Breite, so daß die beiden Plateaus nur durch einen schmalen Streifen am Südrande zusammenhängen. Die Sohle des Tales ist mit postpliozänen Gebilden erfüllt. Die bis 2500 m voneinander entfernt liegenden Ränder dieses Tales zeigen die Lage von Verwerfungen an, wodurch der mittlere Teil des Kohlengebirges so bedeutend gesenkt worden ist, daß das Rotliegende und der Zechstein in gleichem Niveau mit den tieferen Kohlenflözen liegt.

In dem Ibbenbürener Kohlengebirge sind im Jahre 1872 103574 t Steinkohlen, Wert 1637940 M., mit 819 Arbeitern,

im Jahre 1902
142880 t Steinkohlen, Wert 1683314 M., mit 718 Arbeitern gefördert worden.

Steinkohlenablagerung des Piesberges bei Osnabrück.

(Lit. 84: 16.)

Der Piesberg bildet eine kleine Kuppe 3.4 km nordwestlich von Osnabrück und 12.4 km ostnordöstlich vom östlichen Ende des Ibbenbürener Steinkohlengebirges. Da die Hauptstreichungslinie beider Partien von Nordwest gegen Südost gerichtet ist, so erscheint der Piesberg um etwa 8.2 km gegen die verlängerte Richtungslinie des nördlichen Abhanges des Ibbenbürener Kohlengebirges gegen Nordwest gerückt. Er besteht aus denselben oder sehr ähnlichen Schichten wie letzteres und da dieselben allseitig von Buntsandstein, Zechstein und dem Kupferschieferflöz umgeben werden, ist hier ebensowenig wie bei Ibbenbüren das Liegende des Kohlengebirges oder selbst nur der tiefere Teil desselben bekannt. Die aus Sandsteinen und Konglomeraten bestehende Schichtenfolge, welche in einer Mächtigkeit von 75 m das oberste Kohlenflöz überlagert, wurde früher zum Karbon, jetzt nach Analogie mit Ibbenbüren zum Rotliegenden gerechnet.

Es sind im ganzen 8 Flöze mit insgesamt 4.78 m Kohle in einer Gebirgsmächtigkeit von 245 m bekannt. Davon sind vier bauwürdig, nämlich das zweite, „Johannisstein", mit 0.78 m Kohle, das dritte, „Mittel", mit 0.52 m Kohle, das vierte, „Dreibänke", mit 1.25 m Kohle und 0.84 m Bergemittel und das fünfte von oben, „Zweibänke", mit 0.71 m Kohle und 0.10 Bergemittel. Die Mächtigkeit der Zwischenmittel wechselt zwischen etwa 6 und 50 m.

Die Kohlen gehören den anthrazitischen Abänderungen an, haben dabei alle Eigenschaften der Sandkohlen und übertreffen im Kohlenstoffgehalt, welcher (nach Abzug der Asche) von 96.14 bis 97.77 % steigt, die Kohlen des Wormreviers.

Die Flöze des Piesberges sind früher wohl in der Weise mit denjenigen von Ibbenbüren in Parallele gestellt worden, daß das

Flöz Franz, Ibbenbüren dem Flöz Johannisstein, Piesberg
„ Flottwell Nebenbänke, Ibbenbüren dem Flöz Dreibänke, Piesberg
„ Alexander, Ibbenbüren dem Flöz Zweibänke, Piesberg
„ Dickenberg, „ „ „ Zwilling I, „

gleichgestellt wird. Danach wären die Flöze Glücksburg und Bentingsbank im Piesberg noch nicht erreicht. Bei der Entfernung der beiden Kohlengebirgspartien und den Veränderungen, welchen die Flöze in ihrem Verfolge unterliegen, können derartige Versuche indessen kaum zu einem befriedigenden Resultate führen.

Die Lagerung der Flöze am Piesberg entspricht einer flachen Sattelkuppe, die gegen Westen, gegen das Ibbenbürener Kohlengebirge flach einsinkt, an der Ostseite dagegen von einer mit dem Lechtinger Stollen durchfahrenen Verwerfungskluft, die mit einer Breccie von Zechstein und Buntsandsteinbrocken erfüllt ist, abgeschnitten wird. Auf dem Sattel beträgt das Einfallen 3—8° und steigt auf den Flügeln bis zu 12 und 18°.

Am Piesberge sind im Jahre 1872 742053 t Steinkohlen im Werte von 552552 M. mit 618 Arbeitern gefördert worden. Seit einiger Zeit (1898) ist der Bergbau wegen zu starken Wasserzuflusses eingestellt worden.

Steinkohlenablagerung an der Saar.

(Lit. 84: 1. — 04: 40. Geol. Spezialkarte von Preußen, Blätter: Bous, Ludweiler, Saarbrücken, Dudweiler, Saarlouis, Heusweiler, Friedrichstal, Neunkirchen, Hermeskeil, Losheim, Wadern, Wahlen, Lebach, Birkenfeld, Notfelden, Freisen, Ottweiler, St. Wendel, Buhlenberg, Oberstein. — Geol. Spezialkarte von Elsaß-Lothringen, Blätter: Busendorf, Ludweiler, Saarbrücken, St. Avold, Forbach. — Geol. Spezialkarte von Bayern, Blatt Zweibrücken. 1903.)

Der Hauptteil der Saarbrücker Kohlenablagerung wird am Ostende bei Wellesweiler und Neunkirchen von der Blies und am Westende von Burbach bei Saarbrücken bis Hostenbach von der Saar durchschnitten. Dieselbe stellt eine inselförmige Hervorragung des Kohlengebirges dar, welches auf allen Seiten

von jüngeren Gebirgsschichten bedeckt wird und zwar auf der Nord- und Nordostseite vom Unter-Rotliegenden in gleichförmiger und auf der Süd- sowie Südwestseite von Buntsandstein in abweichender Lagerung. Bei der gleichförmigen Auflagerung des Unter-Rotliegenden auf dem Kohlengebirge ist die sehr starke Entwicklung der oberen Abteilung des letzteren ebensowohl wie die der darauf folgenden Schichten und der allmähliche Übergang der einen Formation in die andere bemerkenswert. Wenn auch verschiedentlich Versuche gemacht worden sind, die gesamten Schichten oberhalb des Holzer Konglomerates zum Rotliegenden zu ziehen, so ist doch die von E. Weiss seinerzeit gegebene Abtrennung für die preußische geologische Spezialkarte beibehalten worden.

Auf der Südseite werden die tiefsten Schichten des Kohlengebirges, der liegende Flözzug, von Buntsandstein am Rande zwar flach, dann aber mit einer so steilen Grenze bedeckt, daß es bisher noch nicht möglich war, die weitere Verbreitung des Kohlengebirges gegen Süd unter dem Buntsandstein aufzuschließen. Dagegen ist in südwestlicher und westlicher Richtung das Kohlengebirge unter dem Buntsandstein an mehreren Punkten erreicht (vgl. oben S. 50 und im Folgenden). In westlicher und südlicher Richtung finden sich Muschelkalk, Keuper und Jura dem Buntsandstein aufgelagert.

Die Unterlage der Steinkohlenablagerung ist nicht aufgeschlossen, doch läßt sich mit ziemlicher Sicherheit annehmen, daß teils devonische und vordevonische Sedimente, teils kristalline Gesteine an ihrem Aufbau beteiligt sind (Leppla).

Die Steinkohlenablagerung liegt größtenteils in Preußen, erstreckt sich aber mit ihrem nordöstlichen Ende in die bayerische Pfalz, mit ihrem südwestlichen nach Elsaß-Lothringen.

Die Obere (Produktive) Karbon-Formation, zu welcher das Kohlenvorkommen an der Saar gehört, wird dort (01: 40 Leppla) in folgende Unterabteilungen gegliedert (vgl. auch oben S. 46 und 49):

Obere flözarme Abteilung	Obere Ottweiler Schichten (E. Weiss). (Breitenbacher Schichten, v. Gümbel.) Mächtigkeit in der Pfalz 125 m, nach SW. auf 60 m heruntergehend. Graue, selten rote Schiefertone, Sandsteine und Konglomerate. Breitenbacher oder Hausbrandflöz.
	Mittlere Ottweiler Schichten (E. Weiss.) (Höchener und Potzberger Schichten, v. Gümbel). Mächtigkeit nach Bohrungen bei Dittweiler und am Potzberg 900—1000 m. Rote und graue Sandsteine und Schiefertone, auch Konglomerate, untergeordnet Kalkstein. Hirteler Flöz.
Magerkohlen	Untere Ottweiler Schichten (*Leaia*-Schichten). Grünlich graue und rote Schiefertone und Sandsteine; im tieferen Teil mit *Leaia Bäntschiana*. Im höheren Teil der Hangende Flözzug. (Wahlschieder und Lummerschieder Flöz.)
	Obere Saarbrücker Schichten. Mächtigkeit der beiden letzteren Schichtenfolgen im Osten 250 bis 300 m, im Westen 500—600 m. Meist rote, auch graue Schiefertone und Sandsteine. An der Sohle das „Holzer Konglomerat".
Flammkohlen	Mittlere Saarbrücker Schichten. Mächtigkeit von Westen nach Osten abnehmend 1630—855 m. Dunkelgraue Schiefertone, graue bis hellgraue Sandsteine und Konglomerate. Tonsteinbänke. Hangende und liegende Flammkohlengruppe.
Untere flözreiche Abteilung	Untere Saarbrücker Schichten. (St. Ingberter Schichten z. T.) Mächtigkeit ungefähr 1600 m bekannt. Graue Schiefertone, Sandsteine und Konglomerate. Liegender Flözzug oder Fettkohlengruppe.
Fettkohlen	

Die obere flözarme Abteilung.

Die Ottweiler Schichten.

Diese Abteilung erstreckt sich nördlich von der Zone der Saarbrücker Schichten, und im Westen an der Saar beginnend,

von Bous und Griesborn, hier von Buntsandstein bedeckt, gegen Osten. Die obere Grenze gegen das Unter-Rotliegende verläuft über Labach, Dirmingen, Urexweiler, Mainzweiler und Werschweiler im Kreise St. Wendel, dann weiter in der bayerischen Rheinpfalz bis Steinbach, wendet sich hier in einem spitzen Sattelbogen gegen West, bis zwischen Waldmohr und Ober-Bexbach die Ottweiler Schichten unter dem Buntsandstein verschwinden. Die Längenerstreckung dieser oberen Abteilung von Bous bis Steinbach beträgt 53 km. Die untere Grenze derselben gegen die Saarbrücker Schichten zieht von der Saar zwischen Bous und Hastenbach über Köln, Guichenbach, Waldschied, Wiebelskirchen im Kreise Ottweiler nach Bexbach in der bayerischen Rheinpfalz.

Der Flächenraum, den diese Abteilung an der Oberfläche einnimmt, besitzt eine Breite von 7—8 km, ist bedeutend größer als derjenige, welcher der unteren Abteilung zukommt, und kann zu 280 qkm angenommen werden. Außer dieser großen Partie treten die Ottweiler Schichten noch an zwei Stellen in der bayerischen Rheinpfalz inselförmig aus der Bedeckung des Unter-Rotliegenden auf, erstens zwischen Eisenbach am Glan und Tiefenbach an der Lauter, den Porphyr des Hermannsberges und des Königsberges einschließend, in einer Länge von 18 km, und zweitens in einem schmalen Zuge (nördlich von Ober-Moschel) bei Oberhausen an der Nahe am Nord- und Westabhange des Porphyrits vom Lemberge. In diesen beiden Erhebungen kommen auch dieselben schmalen Kohlenflöze vor, welche sich weiter gegen West in der großen Partie finden.

Das hangendste Flöz ist das sog. Grenzkohlenflöz (auch Hausbrand- oder Breitenbacher Flöz genannt), welches in den oberen Ottweiler Schichten nicht weit von der durch ein oder einige Lager magnesiahaltigen Kalksteins bezeichneten Grenze gegen das Unter-Rotliegende auftritt; es besteht in der Regel aus einer etwas stärkeren Unterbank von 15—26 cm und einer Oberbank von 4—23 cm mit einem Zwischenmittel von 7 bis 25 cm. Es zieht sich mit ungefähr ost-westlichem Streichen und flachem nördlichen Einfallen von Altenkirchen über Breitenbach (Pfalz) nach Dörrenbach und Werschweiler im Kreise St. Wendel, dann (durch eine zwischen Ottweiler und Nieder-

linxweiler aufsetzende Störung ins Liegende verworfen) über Mainzweiler, Urexweiler und (mit west-süd-westlichem Streichen) bis Humes und Habach. Bei Mainzweiler ist das Flöz 0.26 m stark, bei Urexweiler 0.31—0.46 m; es nimmt gegen West nach dem Dirminger Tal hin bis auf 0.15 m ab, nördlich von Ottweiler ist es nur 5 cm stark. Das Flöz gibt eine gute Hausbrandkohle und ist an verschiedenen Stellen gebaut worden. Die auf preußischem Gebiet liegenden Gruben (bei Urexweiler und Dörrenbach) sind jetzt zum Erliegen gekommen, auf bayerischem wird noch auf Grube Breitenbach, wo das Flöz mit 23 cm Mächtigkeit auf 7000 m streichende Länge mit 12° nördlichem Fallen ansteht, und auf der östlich davon gelegenen Grube Steinbach, wo es mit 18 cm Mächtigkeit auf 3000 m streichende Länge mit 15° sö. Fallen aufgeschlossen ist, Bergbau getrieben. Eine bei Dittweiler am Ausgehenden des Flözes angesetzte Bohrung hat ergeben, daß die Ottweiler und oberen Saarbrücker Schichten, welche bis zum Holzer Konglomerat in einer Mächtigkeit von 1100 m durchbohrt wurden, gänzlich flözleer sind.

Nach v. Gümbel ist das Flöz, welches bei Brücken und Steinbach in der Pfalz gebaut wird, mit dem von Breitenbach identisch. Am Potzberge ist dasselbe durch Grubenbau auf der linken Seite des Glan im Kleeb, bei Goddelshausen und am Remigiusberge, auf der rechten Seite des Glan bei Bederbach und am Königsberg bei Rudweilerhof (im Lautertal) und bei Wolfshein bekannt. In den oberen Ottweiler Schichten liegt auch das schmale Kohlenflöz am Lemberg bei Oberhausen an der Nahe.

Der mittleren Abteilung der Ottweiler Schichten gehören die beiden sog. Hirteler Flöze an,[1]) die in einem senkrechten Abstande von etwas über 400 m unter dem Grenzkohlenflöz auftreten. Sie sind zu beiden Seiten der Straße von Saarbrücken nach Lebach in einer Mächtigkeit von 50—80 m bekannt. Das bei Labach und Reisweiler auftretende, bis zu

---

[1]) Nach Leppla und Prietze 04: 40; nach Weiss (Erl. zu Blatt Heusweiler und Karte) gehören sie den oberen Ottweiler Schichten an. (Mitteilung von Bergrat Dr. van Werveke.)

95 cm mächtige Flöz, welches vorübergehend, wegen der reichlichen Zwischenmittel aber nicht mit Gewinn, gebaut wurde, gilt als die westliche Fortsetzung; gegen Ost sind nur ganz schwache Kohlenlager, so bei Mangelhausen, Kaisen, Illingen und Hüttigweiler bekannt.

Unter einem Mittel flözleerer Sandsteinschichten, wieder in ca. 400 m Abstand, folgt in den unteren Ottweiler Schichten der zur Magerkohlengruppe gehörige sog. hangende Flözzug, welcher aus dem Schwalbach-Lummerschieder und dem Wahlschieder Flöz besteht.

Das erstere läßt sich mit ungefähr nordöstlichem Streichen, aber durch mehrere Verwerfungen gestört, von Griesborn über Schwalbach, Elm, Rittenhofen, Herchenbach, Dilsburg, Lummerschied bis zur Illinger Kapelle verfolgen und findet sich noch bei Wemmetsweiler und in Spuren bei Schiffweiler an der Graulheck und nördlich von Wiebelskirchen. Bei Schwalbach enthält es in 4—5 Bänken 2.76—1.64 m Kohle mit unbedeutenden (0.09—0.10 m) Zwischenmitteln von Schieferton. Bei Dilsburg führt es ca. 1.70,. bei Lummerschied 1.90, bei Wemmetsweiler in einer Bohrung (nach Prietze) 0.63 Kohle.

Unter dem Schwalbach-Lummerschieder Flöz folgt bei Schwalbach in einem Abstand von 135—155 m das Wahlschieder Flöz mit 0.90—1.16 m Kohlen in vier bis fünf Bänken mit 0.29—0.44 m Mittel. Bei Lummerschied ist dasselbe in zwei durch ein 8.4 m starkes Zwischenmittel getrennte Flöze geteilt, von denen das obere 47 cm Kohle und 5 cm Bergemittel, das untere 94 cm Kohle und 13 cm Bergemittel führt. Weiter nach Osten verliert sich das Zwischenmittel wieder und bei Michelsberg tritt nur ein Flöz von 0.90 m Mächtigkeit auf. Von den westlich der Saar erschlossenen Kohlenvorkommen gehört das durch eine Bohrung bei Friedrichsweiler bekannt gewordene zum hangenden Flözzug. Dort wurde bei 355 m Teufe in den Ottweiler Schichten ein Flöz von 1.98 m Kohle in zwei Bänken mit 12 cm Mittel und bei 520 m ein Flöz von 0.91 m Kohle in drei Bänken mit ganz schwachen Mitteln durchbohrt. In einer Bohrlochsteufe von 572—577 m wurden dann die charakteristischen Versteinerungen der untersten Ottweiler Schichten (*Leaia, Candona*) nachgewiesen.

Nordöstlich von Wiebelskirchen wurde der hangende Flözzug in dem Bohrloch von Fürth nicht angetroffen, dagegen sind am Höcherberg und am Potzberg wieder Spuren von Kohle in den unteren Ottweiler Schichten gefunden.

In den Leaia-Schichten sind schwache Kohlenflöze an folgenden Punkten bekannt (von West nach Ost): Bei der Bommersbacher Mühle, nahe (nördlich) Bous, nördlich Püttlingen (Wienbachschlucht 0.40 m Kohle), zwischen Püttlingen und Cöln auf der rechten Talseite drei Flötzstreifen bis 21 cm, in Engelfangen, an mehreren Stellen zwischen Cöln und Etzenhofen, in Etzenhofen, Guichenbach, bei Ziegelhütte, Hilschbach 3—4 Flötzstreifen, Holz, östlich Wahlschied, bei Merchweiler, Ziegelei östlich der Illinger Straße, zwischen Klein-Heiligenwald und Graulheck, in Schiffweiler, zwischen Schiffweiler und Wiebelskirchen, über dem Tunnel bei Wiebelskirchen, im Klingenwald östlich Hangard und nördlich Frankenholz. Am Potzberg wurden bei der Tiefbohrung im Lochwiesgraben bei 778 m Teufe Kohlenspuren nachgewiesen.

Die ganze Mächtigkeit der Ottweiler Schichten beträgt im Westen zwischen der Saar und der Blies 1700—2000 m; gegen Osten nimmt sie zu und wird in der bayrischen Rheinpfalz zu 3600 m geschätzt (**84**: 1). In dieser großen Mächtigkeit übersteigt die in den Flözen enthaltene Kohle zusammen nicht 6 m.

In den oberen Saarbrücker Schichten, also zwischen den Leaia-Schichten und dem Holzer Konglomerat sind untergeordnete Kohlenvorkommen nur bei Püttlingen am Wege nach Sprengen und am Viktoriaschacht (120 cm) sowie unbedeutende Schmitzchen bei Neunkirchen bekannt.

Die oberen Saarbrücker Schichten stehen in ihrer ganzen Ausbildungsweise den unteren Ottweiler Schichten so nahe, daß sie schwer davon zu trennen sind und ihre Vereinigung mit denselben neuerdings verschiedentlich befürwortet wird (vergl. Leppla, **04**: 40, S. 30). Sie schließen nach unten ziemlich scharf mit dem sehr charakteristischen „Holzer Konglomerat“ ab.

Die untere flözreiche Abteilung.

Die flözreiche Abteilung umfaßt die mittleren und unteren Saarbrücker Schichten. Dieselben gehen nur im südlichsten

Teil des Saar-Nahe-Gebietes zutage und erstrecken sich von der Saar bis in die Gegend von Frankenholz in der bayrischen Pfalz. Zwischen der Buntsandsteinbedeckung und den Ottweiler Schichten nehmen sie einen Raum von 200 qkm ein. Sie fallen im allgemeinen mit 15°, die liegendsten Partien am Ausgehenden mit 30—45° nach Nordwest. Ihre Mächtigkeit nimmt im Gegensatz zu den Ottweiler Schichten von West nach Ost ab, von ca. 3200 m bis auf ungefähr 2100 m.

Petrographisch bestehen die Gesteine dieser unteren Abteilung aus Sandsteinen, Konglomeraten und Schiefertonen, welche im Unterschied zu den meist rötlich gefärbten Gesteinen der flözarmen Abteilung vorherrschend graue Töne zeigen. Von Bedeutung für die Einteilung sind die Tonsteine, dichte, muschelig bis kleinsplitterig brechende, ziemlich harte, im wesentlichen aus Quarzsand-haltigem Kaolin bestehende Gesteine, welche in dünnen Bänken oft auf weite Erstreckung aushalten. Die dieser Schichtenreihe eingeschalteten zahlreichen Steinkohlenflöze sind in ihrer oberen Abteilung (mittlere Saarbrücker Schichten) Flammkohlen, in der unteren Fettkohlen.

Die mittleren Saarbrücker Schichten.

Die mittleren Saarbrücker Schichten enthalten zwei Züge von Flammkohlenflözen, einen hangenden und einen liegenden. Sie lassen sich (nach Leppla **04**: 40) in folgender Weise (vom Hangenden zum Liegenden) gliedern:

4. Obere oder hangende Flammkohlenschichten oder Flözgruppe, vom Holzer Konglomerat bis zur Sohle des Josepha-Flözes (Grube Gerhard);
3. Flözarmes Mittel, fehlt im Osten;
2. Untere oder liegende Flammkohlenschichten oder Flözgruppe, oben durch den Tonstein über Flöz Hardenberg, Kallenberg, Amelung begrenzt;
1. Flözarmes Mittel.
   Darunter Fettkohlenflöz (Sulzbacher Stufe).

Innerhalb dieser Abteilungen ist die Zahl und Ausbildungsweise der Flöze sowie die Mächtigkeit und Beschaffenheit der Zwischenmittel außerordentlich wechselnd, so daß eine Identi-

fizierung der Flöze auch auf benachbarten Gruben mit großen Schwierigkeiten zu kämpfen hat. Die Gebirgsmächtigkeiten sind, nach neueren Ermittlungen der Königl. Bergwerksdirektion Saarbrücken von West nach Ost:

	Grube Gerhard m	Grube Reden m	Grube Kohlwald m
1. Vom Holzer Konglomerat bis zum „hangenden Tonstein". Obere Flammkohlenpartie einschließlich des oberen flözarmen Mittels	830	500	400
2. Vom „hangenden Tonstein" bis zum „liegenden Tonstein" unter Flöz Amelung. Untere Flammkohlengruppe	280	180	125
3. Vom „liegenden Tonstein" bis zum 1. Flöz der Fettkohlengruppe. Gebirgsmittel zwischen Flamm- und Fettkohlengruppe	520	380	330
Zusammen	1630	1060	855

Die Zahl der Flöze und die Kohlenmenge ist ebenfalls so wechselnd, daß sich Durchschnittszahlen nicht wohl angeben lassen. Als Beispiel seien für die obere Flammkohlenpartie die entsprechenden Werte für die oben genannten drei Gruben angegeben:

a) Grube Gerhard: Im Felde der Viktoriaschächte und des Josephaschachtes finden sich 100 Kohlenbänke mit 20 m reiner Kohle. Davon sind aber nur 7—10 Flöze mit 9 m Kohle, welche sämtlich in der oberen Hälfte des Gebirgsmittels liegen, bauwürdig. Es sind dies vom Hangenden zum Liegenden die Flötze: Aspen, Heinrich, Karl, Maria, Traugott, Beust, 80 cm-Flöz, Konstanze, Josepha. Flöz Beust teilt sich im Westfelde in zwei bauwürdige Flöze; Maria, Traugott, Konstanze, Josepha sind nur stellenweise bauwürdig.

b) Grube Reden: Im ganzen sind in dem Gebirgsteil zwischen Holzer Konglomerat und hangendem Tonstein der unteren Flammkohlengruppe (520 m) 260 Kohlenbänke mit 66 m Kohle vorhanden; 15—20 bauwürdige Flöze mit 24 m Kohle sind in den oberen 200 m enthalten. Die wichtigsten sind die Kolonieflöze, das 54zöllige Flöz, Flöz Heiligenwald, die Landsweiler Nebenbänke und Hauptbank,

die Flöze Grubenwald, Alexander, Sophie, Jakob, Leopold.

c) Grube Kohlwald: Im nordwestlichen Feldesteil im ganzen 170 Kohlenbänke mit 47 m Kohle. Als bauwürdig gelten die Flöze Huyssen, Brassert, Kölpin, Skalley, Laroche, Klügel, Freund, Sophie 1, 2, 3 und Follenius (die letzteren vier nur teilweise), mit insgesamt ca. 18 m Kohle.

Weiter nach Nordosten vermindert sich die Flözführung erheblich und wird unregelmäßig. Erst auf den Gruben Frankenholz und Kons. Nordfeld auf bayrischem Gebiet wurde wieder eine reichere Flözführung beobachtet (vergl. Erl. zu Blatt Zweibrücken).

Im Südwesten wird die obere Flammkohlenpartie südlich der Grube Gerhard durch den Saarsprung abgeschnitten und tritt erst wieder zwischen Geislautern und Hostenbach auf, wo mehrere bauwürdige Flöze erschlossen sind. Der südlich Geislautern dem Saarsprung parallel verlaufende südliche Hauptsprung schneidet diese Partie ab.

Weiterhin sind die oberen Flammkohlen mehrfach durch Bohrungen und insbesondere in den Gruben La Houve und Spittel aufgeschlossen. In der ersteren wurden in 200 m Gebirgsmächtigkeit neben mehreren schwachen Kohlenbänken drei bauwürdige Flöze, von denen das mächtigste 1.25 m Kohle enthält, durchfahren, in der letzteren sind in 367 m Gebirgsmittel 28 Flöze, von denen zirka die Hälfte bauwürdig ist, mit 24 m Kohle aufgefunden, welche der oberen Flammkohlenpartie zugerechnet werden.

Die untere Flammkohlenpartie umfaßt die Flöze zwischen dem hangenden und dem liegenden Tonsteinflöz, deren Abstand zwischen 125 und 280 m schwankt. An bauwürdigen Flözen sind in der Regel zwei bis drei entwickelt, von denen besonders eins durch sein regelmäßiges Aushalten, geringen Aschengehalt und Festigkeit der Kohle, sowie starke Grubengasausströmung als Leitflöz charakterisiert ist. Dasselbe ist (von Südwest nach Nordost) auf Grube Serlo als Max, von der Heydt als Amelung, Jägersfreude als Hardenberg, Friedrichstal als Motz, Reden und Kohlwald als Kallenberg bekannt.

Links der Saar ist die untere Flammkohlenpartie außer auf Grube Serlo insbesondere noch auf den Gruben Klein-Rosseln und Spittel erschlossen. Rechts der Saar zieht sie sich über die genannten Gruben bis zur Grube Ziehwald bei Wiebelskirchen, wo sie durch einen im Ostertal ostwestlich verlaufenden Sprung abgeschnitten wird. Jenseits desselben ist das Kallenbergflöz in einem nördlich der Ocker bei Wiebelskirchen niedergebrachten Bohrloch erst in 400 m Teufe, in einem bei Ottweiler im Bliesbach angesetzten in 800 m Teufe angetroffen.

Unter der Bedeckung durch jüngere Schichten sind die mittleren Saarbrücker Schichten im Norden in dem eben erwähnten Bohrloch bei Ottweiler, im Saartal durch mehrere Bohrungen bis in die Nähe von Saarlouis aufgefunden. Im Streichen konnten sie unter dem Buntsandstein (und Muschelkalk) in südwestlicher Richtung in Lothringen bis in die Gegend von Busendorf, Bolchen und Falkenberg verfolgt werden und im Nordosten sind sie noch am Potzberg in der Pfalz in 1000 m Teufe erbohrt worden (vgl. auch oben S. 50).

In dem flözarmen Mittel, welches zwischen der liegenden Flammkohlenpartie und dem obersten Flöz der Fettkohlenpartie in einer Mächtigkeit von 520—330 m eingeschaltet ist, treten eine Anzahl vorwiegend unbauwürdiger Kohlenbänke auf. In Abbau genommen wurden Flöze dieser Gruppe bisher nur auf den Gruben von der Heydt und Jägersfreude, wo 50 bis 80 m unter dem liegenden Tonstein zwei Flöze mit 1.40 und 0.60—0.80 m Kohle erschlossen sind, sowie im Felde der Grube Friedrichstal, wo 130—150 m unter dem liegenden Tonstein die sog. Geisheckflöze, eine Gruppe von drei Flözen mit 0.80—0.90 bezw. 0.80 bezw. 1.25 m Kohle gewonnen werden, und noch mehrere solche Flöze bekannt sind. Im ganzen enthält diese Schichtenfolge etwa 11 m Kohle in 40 Bänken.

Die unteren Saarbrücker Schichten.

Die unteren Saarbrücker Schichten enthalten die wichtigste Flözabteilung, die Fettkohlengruppe. Sie wird von Leppla (04: 40) in Übereinstimmung mit v. Gümbel in folgende Unterabteilungen von oben nach unten gegliedert:

Devonische Bestandmassen der Sandsteine und Konglomerate	Sulzbacher oder nördliche Flözgruppe, eigentliche Fettkohlengruppe der Gruben Dudweiler, Sulzbach, St. Ingbert, Altenwald, König und Wellesweiler, mit 17—20 bauwürdigen Flözen und 3 Tonsteinlagen. Rund 600 m mächtig im Westen.
	Rotheller oder südliche Flözgruppe, im St. Ingberter Stollen und in den Bohrungen Elversberg I und wahrscheinlich auch in Bohrung Jägersfreude erschlossen; mit 20 nur zum Teil bauwürdigen Flözen und einem Lagergang von Melaphyr; ungefähr 240 m mächtig. Von der hangenden Stufe durch die Pflanzenführung nicht unterschieden und durch ein gegen 100 m mächtiges flözleeres Mittel von ihr getrennt.
Devonische u. Urgebirgsbestandmassen der Sandsteine und Konglomerate	St. Ingberter Stufe[1]) in dem Rothell-(Rischbach-)schacht und nördlichem Querschlag zum Teil in den Bohrungen Elversberg II und I und Jägersfreude; vorwiegend kaolinische Sandsteine und Konglomerate, wenig Schiefertone. Mehr als 800 m mächtig.

Zutage gehen die unteren Saarbrücker Schichten in einem schmalen Streifen am südlichen Rande der Steinkohlenablagerung von der Grube Bexbach (Pfalz) bis nach Dudweiler.

Im ganzen zählt man in der eigentlichen Fettkohlengruppe 100—112 Kohlenbänke mit 35—41 m reiner Kohle; die 17 bis 20 Flöze, welche zurzeit gebaut werden, enthalten 18.5—22.5 m. Zur Identifizierung der einzelnen Flöze dient die in der Mitte der Gruppe in Flöz 11 auftretende Tonsteinbank.

Die Rotheller Gruppe wird nur auf der Grube St. Ingbert gebaut. Dort sind 19 bauwürdige Flöze bekannt mit 12 m reiner Kohle; die Mächtigkeit der einzelnen schwankt zwischen 0.5 und 2.0 m. Es kommen außerdem noch viele schmale Kohlenstreifen vor, so daß die Rotheller Gruppe im ganzen 70 bis 80 Kohlenbänke aufweist.

---

[1]) Da in dieser Abteilung Flöze noch nicht bekannt sind (vgl. S. 183), ist der Ausdruck „Stufe" der Bezeichnung „Flözgruppe" wohl vorzuziehen.

Im Liegenden der Rotheller Gruppe sind Flöze bis jetzt weder auf bayerischem noch auf preußischem Gebiet mit Sicherheit nachgewiesen worden.[1])

Südlich des Saarsprunges sind Flöze der Fettkohlengruppe erschlossen auf dem Gelände der Burbacher Hütte, wo sie ausstreichen und früher den unteren Flammkohlen zugerechnet wurden; ferner im Felde der Grube Serlo, am linken Ufer der Saar, wo sie zwischen Clarenthal und Stangenmühle a. d. Saar einen geschlossenen Sattel bilden; ferner gehören die bei Klein-Rosseln und vielleicht auch die bei Merlenbach erschlossenen Flöze der Fettkohlenpartie an.

Die Flöze sind meist aus mehreren, durch schwächere oder stärkere Zwischenmittel getrennten Bänken, welche selten mehr als 1 m reine Kohle enthalten, zusammengesetzt. Zu den mächtigsten Flözen gehören Flöz 13 im Westfelde der Grube Dudweiler mit 3.4 m reiner Kohle in einer Bank, Flöz 2 der Fettkohlengrube Luisental mit 2.9 m reiner Kohle in einer Bank; ferner Flöz Huyssen auf Grube Kohlwald mit 4.97 m einschließlich 1.19 m Bergemittel, Flöz Landsweiler Haupt- und Nebenbank der Grube Reden mit 4.92 m einschließlich 1.35 m Bergemittel u. a. Die Mächtigkeit der Flöze wie der Mittel ist aber sehr veränderlich, die Abnahme der ersteren wird gewöhnlich durch Senkung des Daches, selten durch Ansteigen der Sohle bewirkt.

Lagerung und Störungen.

Das durch den Bergbau erschlossene Steinkohlengebirge bildet im ganzen den Nordflügel eines ausgedehnten Sattels, des sog. Pfälzer Sattels, welcher nahezu Südwest-Nordost streicht und nach Norden in die sog. Nahemulde übergeht. Der Südflügel des Pfälzer Sattels ist abgesunken und durch

[1]) Die im Liegenden der Rotheller Gruppe in der Rischbach Mitte der 90er Jahre erbohrten Flöze (vgl. 97: 29) stellten sich später als linsenförmige, stark verquetschte Schollen im gestörten Gebirge heraus, welche vielleicht der Fettkohlengruppe angehören. Die Bohrungen bei Elversberg und Jägersfreude trafen unter der Rotheller Gruppe nur flözleeres Gebirge an (01: 33. — 04: 40 Prietze).

leicht zerreiblich. Sie bildet bis über 2 cm starke, filzige Lagen in der Glanz- und der Streifenkohle, kommt in diesen auch in kleinen Bruchstücken vor und enthält, wo sie in dickeren Lagen auftritt auch feine Streifen von Glanzkohle. Hygroskop. Wasser 1.09—3.39 %. Geringster Aschengehalt 1.63 %.

Kännelkohle ist selten. Sie bildet die unterste 0.10 m starke Bank des Flözes „Tauenzien" (Fettkohlenpartie) der Grube Heinitz-Dechen, sowie im Flöze „Thielemann-Nebenbank" eine bis 0.08 m starke Lage und ist stets von Glanzkohle in feinen Streifen durchsetzt.

Die matte Kohle enthält mehr disponiblen Wasserstoff als die Glanzkohle, die Koksausbeute ist sehr schwankend, wechselt sogar in ein und demselben Stück. Die Backfähigkeit ist im allgemeinen größer bei der Streifenkohle als bei der Glanzkohle und nimmt für beide mit dem geologischen Alter zu.

Die Kohle ist ihrer Struktur nach eine grobe Schieferkohle und wird mehr oder weniger regelmäßig von senkrecht zur Schieferung stehenden „Schlechten" in zwei sich nahezu rechtwinklig kreuzenden Richtungen durchsetzt. Die Festigkeit ist sehr verschieden, in der Fettkohlenpartie durchweg geringer als in den hangenderen Flözen; der Stückkohlenfall im allgemeinen groß.

Charakteristisch für die Saarkohlen ist das Vorkommen von Dolomit in dünnen Überzügen, manchmal in gut ausgebildeten Kristallen auf den Schlechten; stellenweise nimmt der Dolomit so zu, daß die Kohle „versteint". Schwefelkies kommt vor, aber nicht häufig; Markasit, Kupferkies, Haarkies und Dolomit in Drusen selten.

Am Ausgehenden der Flöze ist die Kohle gewöhnlich „taub", d. h. unter dem Einfluß der Atmosphärilien entgast und durch erdige Teile verunreinigt. In ähnlicher Weise verändert erscheint sie auch da, wo der Buntsandstein ohne Lettenzwischenlage auf der Kohle aufliegt.

Was die technische Verwendbarkeit der Saarbrücker Kohlen angeht, so sind die Flammkohlen, da sie nur teilweise backende Eigenschaften besitzen, als Kokskohlen nicht zu ge-

brauchen. Sie sind leicht entzündlich, brennen mit langer Flamme und bilden bei sehr großem Stückkohlenfall einen guten Brennstoff, namentlich wo es auf rasche Hitzeentwicklung ankommt. Die Fettkohlen eignen sich zur Verkokung, geben aber kein sehr großes Ausbringen und Koks von verhältnismäßig geringer Festigkeit. Dagegen sind sie sehr gute Gaskohlen, mit hohem Ausbringen und großer Leuchtkraft des Gases. Die Heizkraft der Flammkohlen ist eine mittlere, die der Fettkohlen eine hohe. Die Eigenschaft der Saarkohle, stark zu russen, macht beim Verbrennen stärkeren Luftzug als bei anderen Kohlen nötig.

Die chemische Zusammensetzung ergibt sich aus folgender Tabelle, in welcher die Mittelwerte in Prozenten angegeben sind für hygroskopisches Wasser (W), Aschengehalt (A), Kohlenstoff (C), Wasserstoff (H), C und H bezogen auf Reinkohle, ferner für disponiblen Wasserstoff, dH in bezug auf 1000 Teile Kohlenstoff, Koksausbringen (K) in Prozenten bezogen auf Reinkohle. Unter WE ist die Verbrennungswärme in Wärmeeinheiten bezogen auf Reinkohle angeführt.

	Magerkohlen	Obere Flammkohle	Untere Flammkohle	Fettkohle
W	5.72	4.83	3.57	2.06
A	9.80	6.65	5.17	5.04
C	77.81	79.32	81.16	84.72
H	5.06	5.13	5.37	5.36
dH	42.91	43.84	48.67	51.53
K	62.36	60.09	59.61	64.16
WE	7605	7813	8040	8429

Das Gasausbringen der Fettkohlen ist z. T. hoch, ebenso ist die Leuchtkraft der Gase groß. In dem Gaswerke zu St. Johann, welches mit einem Gemisch von Kohlen der Gruben Kamphausen, Dudweiler, Sulzbach I. Sorte arbeitet und ein Gas von 16 Hefner-Einheiten Lichtstärke erzeugt, ergab sich für das Jahr 1903 folgendes Betriebsergebnis (nach Angaben des Direktors, Herrn Tormin, mitgeteilt von Hohensee **04:** 40): 100 kg Kohle lieferte:

Gasausbeute 30.30 cbm
Koks (Grob- und Nußkoks und Gries) . 66.2 kg
Teer . . . . . 6.3 „
Ammoniakwasser (4° Bé.) . . . . . 7.6 „

Viele Flöze sowie der bei der Gewinnung fallende Gries sind sehr geneigt zur Selbstentzündung, sobald der Grubenbau einige Zeit auf denselben stattgefunden hat oder die Kohlen längere Zeit lagern. Großer Gehalt an Faserkohle scheint diese Neigung zu befördern. Der merkwürdigste Grubenbrand, bekannt unter dem Namen des „brennenden Berges", befindet sich am Ausgehenden des mächtigen Flözes (Blücher oder No. 13) bei Dudweiler. In einer künstlichen, über 600 m langen Vertiefung, welche durch die Gewinnung eines alaunhaltigen Schiefers auf dem Rücken eines Berges entstanden ist, brechen sich an einer gegen 20 m hohen zerklüfteten und zerrissenen Felswand rotgebrannten Schiefers zahlreiche Dampfsäulen Bahn und bekleiden die Klüfte mit gelben und weißen Rinden von Schwefel, Alaun und Salmiak, die übrigens auch an brennenden Halden entstehen. Der Ruf der Vulkanität, in welchen der brennende Berg gekommen ist, beruht auf Irrtum.

Die Förderung betrug im Saarrevier im Jahre 1872:

	t	Wert in Mark	Arbeiter
Preußen.....	4 215 633	47 548 134	20 257
Bayern.....	174 878	2 006 379	802
Lothringen ...	290 206	3 278 403	1 844
Zusammen	4 680 717	52 832 916	22 903

im Jahre 1902

Preußen.....	9 570 952	120 065 948	44 108
Bayern.....	528 050	6 072 575	3 479
Lothringen ..	1 309 818	15 062 907	7 201
Zusammen	11 408 820	141 201 430	54 788

Die durchschnittliche Jahresförderung betrug in Tonnen (abgerundet)

In den Jahren	Preußen	Bayern[1])	Lothringen
1871—1880	4 100 000	155 000	360 000
1881—1890	5 750 000	183 000	640 000
1891—1900	7 200 000	420 000	950 000

[1]) 1891—1900 einschließlich der Privatgruben.

Steinkohlen im Elsaß.

(Lit. 00: 26.)

Das Unter-Karbon des Ober-Elsaß enthält in seiner mittleren Abteilung, welche durch Decken von dunklem Labradorporphyr gekennzeichnet ist, anthrazitische Kohle bei Oberburbach. Der oberen Abteilung des Unter-Karbons gehören die Anthrazitkohlenvorkommen von Masmünster, Nieder- und Oberburbach, Bitschweiler, Thann, Steinbach und Ramersmatt an. Die Kohlenlager, welche den stark gefalteten, steil aufgerichteten Schichten eingeschaltet sind, erscheinen außerordentlich stark gestört, verworfen, oft in Linsen aufgelöst und mit viel Gesteinsmasse verunreinigt, so daß kein andauernder Abbau bestehen konnte.

Die übrigen im Elsaß auftretenden Steinkohlen sind auf den mittleren Teil der Vogesen beschränkt und gehören dem Ober-Karbon (der Produktiven Steinkohlenformation) an. Was die Altersverhältnisse der einzelnen Vorkommen angeht, so sind den aufgefundenen Pflanzenresten nach die von St. Pilt und Rodern und die von Diedolshausen älter als die unteren Saarbrücker Schichten; etwas jünger ist die Ablagerung von Le Hury bei St. Kreuz i. L. Die Kohlen von Laach im oberen Weilertal entsprechen ungefähr den oberen Saarbrücker oder den Ottweiler Schichten und am jüngsten sind die von Erlenbach bei Weiler (U. E.), welche unmittelbar an die die Grenze der Dyas heranreichen.

In der Gegend von St. Pilt und Rodern hat nur das Vorkommen am Kohlberg Bedeutung gehabt, welches, wie die benachbarten, auf Granit aufliegt und von Vogesensandstein überdeckt wird. Es hat geringen Umfang und ist so gut wie gänzlich abgebaut. Das Vorkommen von Diedolshausen besteht aus einer in einer Verwerfungsspalte zwischen Granit und Gneis eingekeilten Karbonscholle von geringer Ausdehnung und ist, wie das noch geringere von Eckkirch (Eckerich) bei Markirch, ohne praktische Bedeutung (97: 10).

Das ebenfalls vollständig abgebaute Lager von Le Hury bei St. Kreuz i. L. liegt auf Gneis, wird vom Rotliegenden über-

lagert und war, wie ältere Berichte[1]) erkennen lassen, durch sehr zahlreiche Verwerfungen durchschnitten.

Das bedeutendste der Elsässer Kohlenlager war das auf dem Kohlberg bei Laach im oberen Weilertal, welches bis auf wenige kaum abbauwürdige Reste durch den bis 1848 betriebenen Bergbau ausgebeutet wurde. Das im wesentlichen aus feinen bis groben Konglomeraten bestehende Kohlengebirge bildet die Kuppe des Kohlberges, schließt fünf Kohlenflöze in einer Gesamtmächtigkeit von 1.60 m ein und liegt direkt auf steil stehenden Gneisschichten. Es bildet eine flache, von mehreren kleinen Verwerfungen durchsetzte Mulde. Das Vorkommen der Kohle scheint auf den Ostflügel derselben beschränkt zu sein, wenigstens sind an den zahlreichen alten Halden an der Westseite des Kohlberges keine Kohlenstückchen zu sehen.

Die Kohle von Erlenbach ist unrein und hat nur eine Mächtigkeit von 0.6—0.7 m, die Ausdehnung des Lagers ist nicht bekannt, der frühere Abbau hat als nicht lohnend aufgehört. Sie wird überdeckt von schwarzen dichten Kalken und braunen körnigen Dolomiten mit Schiefertonlagen, welche etwa 60 m Mächtigkeit haben. Mit den Kalken und Dolomiten zusammen könnte ein Abbau eventuell noch lohnen.

Die Steinkohlenablagerung in Lothringen gehört dem Saarrevier an und ist bei diesem beschrieben.

Steinkohlen im Schwarzwald.

(Lit. **84**, 18; **92**, 21.)

Kohlenmulde von Berghaupten.

Das Kohlengebirge, welches sich am westlichen Abfalle des Schwarzwaldes von Diersburg über Hagenbach nach Berghaupten bei Gengenbach, sw. Offenburg, auf eine Länge von 4.5 km erstreckt, bildet eine 100—250 m breite, im Gneis eingefaltete Mulde. Es gehört der untersten Stufe des Ober-Karbon an, besteht aus Arkosen, Konglomeraten, Tonsteinen

[1]) Dietrich, Descr. des gîtes de minerai de la Haute-et Basse-Alsace. Paris 1789.

und Schiefertonen und enthält Steinkohlen nicht in regelmäßig anhaltenden Flözen, sondern in linsenförmigen Massen, Trümern und Nestern, die sich nach allen Seiten auskeilen. Das Streichen der Schichten ist im wesentlichen ostnordöstlich, stellenweise bis nordöstlich, das Fallen ist steil 50—90° nach Nordwest oder Südost; im südwestlichen Teil sind die Schichten überkippt.

Die Zahl der Flöze oder Trümer läßt sich nicht angeben, da sie in den verschiedenen Aufschlüssen sehr wechselnd ist und die einzelnen nicht miteinander identifiziert werden können; es sind stellenweise sechs bis acht Trümer bekannt. Die Mächtigkeit ist sehr wechselnd, erreicht aber ziemlich hohe Beträge, so bei dem als Hauptflöz bezeichneten Trum bis 10 m.

Die herrschende Kohle ist eine mulmige, magere, anthrazitische Kohle, welche schwer anbrennt, nicht backt und nur in größerer Tiefe Stücke liefert. Eine schwach backende, leichter brennende Schmiedekohle kommt in den oberen Teufen in Flözen von 0.3—1.25 m Mächtigkeit vor. Ferner kommt lagenweise in der gewöhnlichen Kohle eine sog. Hartkohle vor, welche grau, hart und weniger glänzend ist, in derben Stücken bricht und viel Asche gibt.

Bei den sehr verwickelten Lagerungsverhältnissen ist der Bergbau schwierig, doch sollen neuerdings günstigere Verhältnisse angetroffen worden sein.

Bei Hinterohlsbach bis ins Lierbachtal bei Oppenau, nordöstlich von Berghaupten und in der Streichrichtung des dortigen Kohlengebirges kommen mehrfach Reste der Schichten des oberen Ober-Karbon vor. Versuche zur Auffindung von bauwürdigen Kohlenflözen haben hier ebensowenig Erfolg gehabt, als im Süden bei Hohengeroldseck, östlich von Lahr, wo zahlreiche Nester von staubiger Rußkohle in einer wenig ausgedehnten, zwischen Gneis und Rotliegendem eingeschalteten Ablagerung oberer Ober-Karbonschichten auftreten.

Ziemlich verbreitet sind oberkarbonische Ablagerungen in der Umgegend von Baden-Baden, wo bei Umwegen und Varnhalt schwache unbauwürdige Flöze von 8 bis 16 cm Stärke auftreten. Die größte Mächtigkeit dieser Karbonablagerung

wurde bei Varnhalt durch ein Bohrloch auf 147 m festgestellt, womit aber das Liegende noch nicht erreicht ist.

Kohlenversuche auf der Ostseite des Schwarzwaldes.

Bei der überaus großen Wichtigkeit, in Südwestdeutschland Steinkohlen aufzufinden und bei der Möglichkeit, daß unter dem Rotliegenden oder unter dem Buntsandstein und Rotliegenden das Steinkohlengebirge und in demselben bauwürdige Kohlenflöze vorhanden sein können, sind an dem nordöstlichen Abhange des Schwarzwaldes und in dem Raume zwischen dem Schwarzwalde und dem Odenwalde bemerkenswerte Versuche zu deren Aufsuchung bis jetzt leider ohne Erfolg angestellt worden.

Der erste Versuch bei der Buhlbacher Glashütte wurde im Tonstein des Rotliegenden angesetzt, erreichte mit 229 m den Sandstein und mit 272.7 m den Granit. Nahe beim Schloßgarten von Schramberg wurde ein Bohrloch im Rotliegenden angesetzt, mit 131.5 m das Kohlengebirge erreicht, in dem neun teilweise mit Kohlenstreifen durchzogene Schiefertonlagen durchbohrt wurden, darunter folgte bei 215.9 m Porphyr, der dem Versuche ein Ende machte. Ein zweiter Versuch der Papiermühle in Schramberg gegenüber blieb bis 392.8 m im Rotliegenden, durchsank das Kohlengebirge in einer Mächtigkeit von 50.4 m und wurde im Porphyr in 458.5 m beendet, ohne Kohlen angetroffen zu haben. Die beiden Versuche wurden auf Kosten der württembergischen Staatsregierung ausgeführt. Darauf folgte ein Bohrversuch in den Hohenzollernschen Landen, im Oberamte Glatt, bei Dettingen unfern der Einmündung der Glatt in den Neckar, weiter vom Rande des Schwarzwaldes entfernt. Derselbe wurde im Buntsandstein angesetzt und bei 159.2 m das Rotliegende erreicht, in welchem derselbe bis 568.3 m fortgesetzt wurde, ohne diese Formation zu durchsinken. Darauf folgten zwei wichtige Bohrversuche der württembergischen Regierung: Der eine am nordöstlichen Ende des Schwarzwaldes, am linken Ufer der Enz, 2 km SW. von der Eisenbahnstation Dürrmenz-Mühlacker wurde im unteren Muschelkalk angesetzt, der Buntsandstein mit 98.5 m, der Zechstein mit 530.6 m erreicht; der andere wurde im Kochertale, 0.75 km von Ingel-

fingen an der Straße nach Niedernhall im Buntsandstein angesetzt und der Zechstein mit 406.7 m, das Weiß- und Rotliegende mit 434.48 m und Devonschiefer und Kalkstein mit 45° fallend mit 726.31 m erreicht, in welchem das Bohrloch bis zur Tiefe von 815.69 m fortgesetzt wurde.

Dieser Punkt liegt östlich von dem Südende des Odenwaldes, und also am Nordrande der tiefen Mulde zwischen dieser Erhebung und dem Schwarzwalde. An demselben ist das Fehlen des Steinkohlengebirges unter der Bedeckung der weit verbreiteten Schichten der Trias mit Bestimmtheit nachgewiesen worden und ist hiernach wenig Wahrscheinlichkeit vorhanden, in einem weiten Bezirke von Südwestdeutschland Kohlen aufzufinden. Der Versuch von Dürrmenz-Mühlacker hat zwar ein so bestimmtes Resultat nicht geliefert, wohl aber hinreichend gezeigt, daß, wenn hier Steinkohlen vorhanden, sie in einer so großen Tiefe lagern, daß deren vorteilhafte Verwertung höchst zweifelhaft erscheinen muß.

Steinkohlenablagerung in der Provinz Sachsen.

Lit. 75: 22. — 99: 13. — Geol. Spezialkarte v. Preußen, Blätter: Gröbzig (1874), Petersberg (1874), Cönnern (1884), Wettin (1884).[1])

Von dem östlichsten Ende des Nordrandes des Harzes bei Walbeck erstreckt sich ein schmaler, von Oberrotliegendem flankierter Streifen von Oberkarbon unter einer Diluvialbedeckung nur stellenweise, so besonders bei Rothenburg zutage tretend, von Hettstädt in west-östlicher Richtung in ungefähr 32 km Länge und einer größten Breite von ungefähr 10 km (zwischen Könnern und Wettin). Dieser unter dem Namen „Hettstädt-Rothenburger Gebirgsbrücke“ bekannte Karbonstreifen trennt die südlich gelegene Mansfelder Mulde von der nördlich anschließenden Staßfurt-Halberstädter Mulde und gehört der östlich gelegenen älteren Halleschen Mulde an.

[1]) Infolge der Untersuchungen von Beyschlag und v. Fritsch (99: 13), auf welche sich die Bearbeitung dieses Kapitels im wesentlichen stützt, ist die Auffassung des Gebirgsbaues im vorliegenden Gebiet eine ganz andere geworden, als sie von Laspeyres in seinem Werk (75: 22) und in Übereinstimmung mit diesem auf den Blättern der geolog. Spezialkarte zur Darstellung gebracht ist.

Die Gliederung des Oberkarbons ist in dieser Gegend (nach **99**: 13) die folgende (von oben nach unten):

c) Wettiner Schichten (= Obere Ottweiler Schichten); Mächtigkeit des flözführenden Teiles = 60—150 m.

b) Mansfelder Schichten (= Mittlere Ottweiler Schichten), 690—815 m mächtig, örtlich in zwei Stufen zerfallend:

β) Siebigeröder Sandstein,

α) Kalkknollen u. Quarzkonglomerat führende Schichten.

a) Grillenberger Schichten (= Untere Ottweiler Schichten), zum Teil bei Domnitz erbohrt, Mächtigkeit bis über 200 m.

Die Flözführung ist auf die Wettiner Schichten beschränkt, welche im vorliegenden Gebiet teils von diluvialen Ablagerungen, teils konkordant vom Unter-Rotliegenden bedeckt werden. Die Mansfelder Schichten, früher als Rotliegendes aufgefaßt, bestehen im wesentlichen aus rot gefärbten Schiefertonen mit Quarzitkonglomeraten, Kalkknollenbänken und Arkosesandsteinen.

Die Wettiner Schichten treten auf in zwei verschiedenen sich gegenseitig vertretenden und ineinander übergehenden Ausbildungsformen: in einer produktiven, Kohle führenden, durch Graufärbung der Gesteine sich auszeichnenden Fazies und einer unproduktiven, tauben, durch Rotfärbung der Gesteine charakterisierten Ausbildung. Ihre Verbreitung beschränkt sich auf den östlichen Teil des oben erwähnten Karbonstreifens und sie bilden in der Gegend von Wettin, Domnitz, Löbejün, Plötz den schmalen Nordrand der großen gegen Süd bezw. Südost sich einsenkenden, durch Rotliegendes mit mächtigen Porphyrströmen erfüllten Halleschen Mulde, deren südlicher Gegenflügel bei Schladebach und Dürrenberg erbohrt worden ist.

Die hauptsächlichsten Vorkommen bauwürdiger Steinkohle finden sich in der Gegend von Wettin, Löbejün und Plötz.

Kohlenpartie von Wettin.

Bei Wettin soll bereits 1466 Bergbau stattgefunden haben, seit dem Jahre 1583 ist derselbe aber ohne erhebliche Unterbrechung fortgesetzt worden, bis er 1893 wegen Erschöpfung der

Lagerstätte eingestellt wurde. Das Kohlenrevier von Wettin trennt sich teils durch Verwerfungen, teils durch taube oder unbauwürdige Feldesteile in vier Abteilungen, nämlich den Unterzug, der sich aus unmittelbarer Nähe der Stadt Wettin zwischen Schweizerling und Tierberg nördlich nach dem Kleinen Schachtberg erstreckt, und auf welchem der älteste Bergbau umging, den Oberzug, welcher sich um den Schachtberg gruppiert und nach Nordost ausdehnt, den zuletzt abgebauten Neutzer Zug, der sich an den Oberzug in der Richtung auf den Sterlitzenberg gegen Südost anschließt und den Dössel-Himmelsberger Zug, der die bei dem Dorfe Dössel, ca. 3 km nördlich Wettin, beiderseits des Dobisgrundes gelegene nordwestliche Feldespartie umfaßt.

Für die Schichtenfolge der flözführenden Partien des Steinkohlengebirges in der Gegend von Wettin (produktive Fazies der Wettiner Schichten) stellten Beyschlag und v. Fritsch das folgende, hier abgekürzt wiedergegebene „Normalprofil" fest, welches freilich vollständig nirgends ausgebildet ist.

Unter dem „hangenden Muschelschiefer", der früher zum Karbon gerechnet, jetzt als tiefste Schicht des Rotliegenden aufgefaßt wird, folgen von oben nach unten:

Fester, bisweilen kalkiger Sandstein 6—10 m.
Hangender Kalkstein (sog. braune Schwarte) 1 m.
Dachberge, Schieferton mit Sphärosideritkonkretionen 0.1 m.
Oberflöz 1.5—2.2 m Kohle und 32 cm Bergemittel.
Zwischenmittel von Sandstein mit Schieferton 1.5—10 m.
Mittelflöz 60 cm Kohle und 10 cm Bergemittel.
Zwischenmittel Sandstein mit Schieferton 3 m.
Bankflöz 30 cm Kohle und 60 cm Bergemittel, meist unbauwürdig.
Liegender Schieferton 3 m.
Sandstein 4—8 m.
Dreibankflöz 55—70 cm Kohle, 35—108 cm Bergemittel.
Liegender Schieferton mit geringen Kohlenschweifen, sog. „Wegweiser", ständiger Begleiter des Dreibankflözes 1—1.5 m.
Sandsteine, dunkelgrau, feinkörnig, schieferig, 4—8 m.

„Liegender Muschelschiefer“ 6—10 m.

„Liegender Kalkstein“, grau, 0.6—1.7 m.

Roter, sehr selten grauer, Sandstein mit sandigen Schiefertonen wechsellagernd, der sog. „flözleere Sandstein“ bildet die untere, flözfreie Stufe der Wettiner Schichten; er ist bei Löbejün mit 279.8 m noch nicht durchbohrt.

Die tauben Partien der Wettiner Schichten, welche, wie oben erwähnt, mit der graugefärbten produktiven Fazies in unregelmäßiger Verteilung im Streichen abwechseln, bestehen durchweg aus dem zuletzt genannten roten („flözleeren“) Sandstein, welchem dünne blaßrote oder rotbraune Kalksteinbänkchen eingeschaltet sind.

Die vier Flöze sind sehr wechselnd und in demselben Flächenraum nicht sämtlich ausgebildet; in einem Revierteile z. B. nur das Bank- und Mittelflöz, in einem anderen nur das Ober- und Dreibankflöz oder nur eins derselben. Dabei ist die Unregelmäßigkeit der Lagerung durch zahllose Sprünge, Falten, Überschiebungen, Auskeilungen, Rücken, Riegel, Sättel und Mulden so groß, daß die Ermittelung der Schichtenfolge oft auf erhebliche Schwierigkeiten stößt.

Was die Lagerungsverhältnisse im großen angeht, so werden die flözführenden Partien bei Wettin gewöhnlich als zwei ganz flache schildförmige Sättel aufgefaßt. Der kleinere wird vom Dössel-Himmelsberger Zug gebildet und ist von dem größeren, welcher die übrigen Züge umfaßt, durch eine taube Partie und mehrere Verwerfungen getrennt. Zahlreiche Verwerfungen durchsetzen das ganze Gebiet in zwei sich nahezu rechtwinkelig kreuzenden Systemen, von denen das eine ungefähr nordsüdlich, das andere ostwestlich, annähernd parallel den Auflagerungsgrenzen des älteren (n.s.) und des jüngeren (o.w.) Porphyrs gerichtet ist. Wenn auch zwischen diesen Richtungen und etwaigen Eruptionsspalten der (rotliegenden) Porphyre Beziehungen nicht nachweisbar sind, so haben doch die letzteren insofern störend auf die kohlenführenden Schichten eingewirkt, als längs der Grenzen der Porphyrergüsse Aufbiegungen, Verdrückungen und Zerreißungen der Flöze wie auch Wirkungen kaustischer Kontaktmetamorphose zu erkennen sind.

Das Oberflöz liefert eine gute, zum Verkoken geeignete Backkohle, das Dreibankflöz eine feste Sinterkohle. Das Oberflöz enthält nach Abzug der Asche (5—12 %) im Durchschnitt 88.3 % Kohlenstoff, das Dreibankflöz (ca. 9 % Asche) 86.54 %.

Kohlenpartie bei Löbejün.

Die Steinkohlenablagerung von Löbejün liegt etwa 6 km von der Wettiner entfernt auf der Ostseite der Löbejüner Porphyrdecke und zeigt (nach älteren Berichten) ähnliche Verhältnisse wie die Wettiner. In der Nähe von Schlettau tritt der flözleere Sandstein der unteren Wettiner Schichten, dem das flözführende Steinkohlengebirge in einer gegen West geschlossenen Mulde folgt, hervor. Der Nordflügel fällt flach gegen Südwest ein, und wo sich derselbe der Porphyrmasse nähert, ist derselbe als Südflügel steil aufgerichtet und durch Überschläge, Falten, Krümmungen und Sprünge gestört.[1]) Die Hauptstörung teilt die Mulde parallel dem Rande des Porphyrs von Nordwest gegen Südost durch eine sattelförmige Biegung.

Unter dem „Hangenden Muschelschiefer" (ca. 5 m) folgen bis auf das Oberflöz ca. 10—11 m Sandstein, Kalkstein und Dachberge. Das Oberflöz besteht aus 2—2.3 m Kohle und 31—47 cm Bergemittel. Darunter folgt: Zwischenmittel 16.7 m; zweites Flöz, nicht überall bauwürdig, einschließlich des Bergemittels 2.61 m; Zwischenmittel 23.0 m; drittes, stets unbauwürdiges Flöz einschließlich des Bergemittels 52 cm; Sandstein bis zum liegenden „flözleeren" 4.2 m. Auch ein viertes unbauwürdiges Flöz ist im Felde des Martinsschachtes bekannt geworden. Die beiden oberen Flöze sind nur an wenigen Stellen zusammen entwickelt, das zweite ist vielfach gestört. Die Kohle gehört zur Sinterkohle und hat 91.63 % Kohlenstoff. Der Bergbau wurde in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts eingestellt.

Kohlenpartie von Plötz.

Bei Nieder- und Ober-Plötz (2.5—3 km östlich von Löbejün), baut die Grube Karl Moritz auf den unmittelbar östlich

[1]) Schichtenaufbiegung durch Einwirkung des Porphyrergusses. Vgl. 99: 13 S. 177f.

an die Löbejüner sich anschließenden Steinkohlenablagerungen, deren Zusammenhang durch den Bergbau aber noch nicht erschlossen ist. Die Steinkohle führenden Schichten sind vorwiegend von Diluvium, stellenweise von Unterrotliegendem, das mit dem „Hangenden Muschelschiefer" abschließt, bedeckt. Unter einer Schichtenfolge von Sandstein mit einer untergeordneten Einlagerung von Kalk in einer Gesamtmächtigkeit von ca. 15 m liegt das hier allein bauwürdige Hauptflöz, welches dem Wettiner und Löbejüner Oberflöz entspricht. Dasselbe hat eine Mächtigkeit von durchschnittlich 2.6 m, welche stellenweise bis auf 6 m steigt.

Unter diesem Flöz liegen Sandsteine, in denen das zweite Flöz nur als Besteg, das dritte mit höchstens 21 cm Stärke angetroffen wurde. Die Kohle des Hauptflözes ist der von Löbejün ähnlich, aber von geringerer Festigkeit. Das Streichen der Plötzer Kohlenflöze ist im allgemeinen SW.—NO., das Fallen 10—15 ° nach Südost, doch sind die Verhältnisse infolge des Auftretens mehrerer Spezialmulden und verschiedener Störungen im einzelnen komplizierter. Nach Osten wird das Revier durch den nordsüdlich streichenden, nach West einfallenden sog. östlichen Hauptsprung begrenzt, und es ist noch nicht gelungen, jenseits desselben Kohlen aufzufinden. Nach Norden streicht das Flöz unter der Diluvialbedeckung aus.

Im Jahre 1902 förderte die Grube 9 882 t Steinkohlen im Werte von 63 044 M. mit 42 Arbeitern.

Außer den geschilderten drei Revieren sind Ablagerungen von Wettiner Schichten über Tage nicht bekannt geworden; dagegen sind Kohlen im Innern der Mulde an verschiedenen Stellen nachgewiesen und früher bei Lettewitz (Grube Friedrich Wilhelm), Dölau (Grube Humboldt) und Brachwitz (Grube Carl Herrmann) gewonnen worden; bei Giebichenstein unweit Halle sind zwar Kohlen in guter Beschaffenheit gefunden worden, die Flöze besitzen aber keine Verbreitung.

Wettiner Schichten sind zwar unter Tage durch Bohrungen u. a. sowohl bei Schladebach, östlich Merseburg, wie auch im Herzogtum Anhalt bei Zieko, unweit Coswig, nachgewiesen, doch waren Kohlen darin nicht entwickelt.

Auch Versuche am Kyffhäuser, dessen Gesteine den Mansfelder Schichten zugerechnet werden (99: 13) haben Kohlen nicht nachweisen können.

Zu den unteren Ottweiler Schichten wird die wenig ausgedehnte Karbonablagerung von Grillenberg (Blatt Wippra der Geol. Spezialkarte von Preußen) am Südrande des Harzes gerechnet. Im sog. „Ungeheuren Graben" ist in 54 m Tiefe ein 0.31 m mächtiges Brandschieferflöz erschürft worden. Weitere Versuche zur Auffindung bauwürdiger Kohlenflöze haben keinen Erfolg gehabt.

Steinkohlenablagerungen im Königreich Sachsen.

Steinkohlenablagerung von Hainichen und Ebersdorf.

Lit.: Geol. Spezialkarte v. Sachsen. Blatt Frankenberg-Hainichen, Mittweida, Chemnitz.

Die Vorkommen von Hainichen und Ebersdorf im Königreich Sachsen gehören dem Kulm an, welcher eine in erzgebirgischer Richtung, also nordöstlich, streichende schmale Mulde zwischen dem Südostflügel des Granulitgebirges und dem Frankenberg-Hainichener Zwischengebirge (Gneis) ausfüllt und in seiner oberen Abteilung kohlenführend ist. Die Gesamtlänge dieser Mulde beträgt zwischen Borna (nördlich Chemnitz) und Goßberg jenseits Hainichen 30 km bei einer Maximalbreite von 3.75 km. In der Gegend von Frankenberg wird dieselbe durch einen etwa 3 km breiten Querriegel von Frankenberger Gneis in zwei ungefähr gleich große Teile geschieden, das nordöstliche Hainichener und das südwestliche Ebersdorfer Becken.

Becken von Hainichen.

Das Becken von Hainichen erstreckt sich zwischen Goßberg, Pappendorf, Ottendorf, Hainichen, Cunnersdorf und Berthelsdorf in einer Länge von 11.2 km und einer größten Breite von 2.8 km. Die obere kohlenführende Abteilung bildet eine unregelmäßige Mulde südlich und östlich von Hainichen, welche am Nordost-Ende durch eine scharfe Muldenwendung und ein

steiles Zusammentreffen der Flügel schließt, während das Südwest-Ende mit einem Fallen von 50 bis 70° mehr abgerundet ist. Die Länge dieser kohlenführenden Mulde beträgt 5.1 km. Die Bauwürdigkeit der Kohlenflöze ist jedoch nur auf den südwestlichen Teil in der Gegend von Berthelsdorf beschränkt. Im ganzen sind in diesem Becken 5 Flöze bekannt, von denen jedoch die beiden oberen wenig benutzt worden sind. Das dritte Flöz ist 38 bis 114 cm, das Zwischenmittel 5.7 bis 20 m, das vierte Flöz 38 bis 57 cm, das Zwischenmittel 8.0 bis 9.1 m, das fünfte Flöz 43 bis 62 cm stark.

Becken von Ebersdorf.

Das Ebersdorfer Kohlenbecken erstreckt sich von Frankenberg über Merzdorf, Nieder-Lichtenau, Ebersdorf bis über Borna nordwestlich von Chemnitz hinaus in einer Länge von 15 km bei einer größten Breite von 3.7 km zwischen Lichtenau und dem Imsberge südlich von Lichtenwalde. Die Hauptrichtung desselben verläuft von NO. gegen SW. in der Verlängerung des Hainichener Beckens. Es wird teils von Rotliegendem, teils von Oberkarbonschichten (Oberkarbon von Flöha, siehe dort) diskordant bedeckt; die Südflügel fallen mit 40 bis 70°, die Nordflügel mit 10 bis 30°. Die Kohlenflöze sind auf die mittlere, vorwiegend aus Schieferton, Sandstein und feinkörnigem Tonschieferkonglomerat bestehende Abteilung des Kulms beschränkt und erstrecken sich von Ortelsdorf bis an den unteren Teil von Borna. Es sind 5 Flöze bekannt geworden, nämlich (von oben nach unten):

5. Flöz 0.8 m mit 0.5 m Kohle,
4. „ 2—2.5 m mit 0.3—1 m Kohle, Zwischenmittel 3.5—4.5 m,
3. „ 0.7—1.2 m mit 0.4—1 m Kohle, Zwischenmittel 6—7 m,
2. „ 0.8—1 m mit 0.5 m Kohle,
1. „ 0.2 m mit 0.15 m Kohle.

Die beste Kohle soll das zweite Flöz geliefert haben; der Abbau wurde 1865 eingestellt.

Steinkohlenablagerung von Zwickau und Lugau.

(Erzgebirgisches Steinkohlenbecken.)

Die als Erzgebirgisches Steinkohlenbecken bezeichnete Kohlenablagerung erstreckt sich aus der Gegend von Chemnitz, wo sie an das Ebersdorf-Hainichener Becken grenzt, gegen Südwest nach Zwickau und verläuft hier in eine sich gegen West und Nordwest erweiternde Bucht, in der keine Flöze nachgewiesen sind. Gegen Süd ist diese Ablagerung durch das Erzgebirge mit Phyllit, Silur und Devon, gegen Nord durch das sächsische Mittelgebirge (Granulit-Gebirge) mit Glimmerschiefer, Phyllit und Silur begrenzt und erstreckt sich auf eine Länge von 30 km bei einer Breite von 7 bis höchstens 13 km. Im südwestlichen Teil des Beckens ist der Bergbau sehr alt und die Steinkohlen wurden, wie urkundlich feststeht, bereits im Jahre 1348 von den Schmieden benutzt. Die Kohlengewinnung hat sich aber in engen Grenzen gehalten, bis durch die Eisenbahnen die Ausführung der Kohlen auf größere Entfernungen ermöglicht wurde.

Das Kohlengebirge liegt auf den seine Grundlage bildenden älteren Schichten ungleichförmig auf und wird von dem Unter-Rotliegenden ungleichförmig überlagert und größtenteils bedeckt, so daß es nur an wenigen Stellen am Südrande des Beckens in schmalen Streifen zutage geht. Die Mächtigkeit der dem Becken eingelagerten Schichten des Karbon und Rotliegenden beläuft sich zwischen Hohenstein und Lugau auf 700—900 m, die der Karbonschichten dürfte 400 m nicht übersteigen.

Seiner Pflanzenführung nach ist das Zwickauer ebenso wie das Lugau-Oelsnitzer flözführende Oberkarbon nach Sterzel äquivalent der Saarbrücker und unteren Ottweiler Stufe im Saarrevier und hat eine einheitliche Flora, welche wesentliche Zonenunterschiede nicht erkennen läßt. Eine Parallelisierung der einzelnen Zwickauer Flöze mit denen von Lugau-Oelsnitz ist auf Grund der paläontologischen Befunde nicht mit Sicherheit durchzuführen.

Das Kohlengebirge, welches ursprünglich eine größere Ausdehnung besaß als jetzt, hat vor Ablagerung des Rotliegen-

den eine weitgehende Abschwemmung und Erosion erfahren, so daß eine Berg- und Tallandschaft entstanden ist. Infolgedessen besitzen nur die tieferen Flöze eine allgemeine Verbreitung, die höheren sind auf die „Berge“ beschränkt und streichen an deren Abhängen gegen das die Täler erfüllende Rotliegende aus. Auch sind die Karbonschichten nur am Südrande der erzgebirgischen Mulde erhalten geblieben und gehen nach Norden nicht über die Muldenlinie hinaus.

Man unterscheidet im Erzgebirgischen Becken zwei getrennte Reviere, das Zwickauer und das Lugau-Oelsnitzer. Im ersteren bildet das Kohlengebirge einen flach schildförmigen Hügel, an dessen sanft geneigten Hängen die Flöze ausstreichen; im letzteren sind die Verhältnisse analog, die nach Norden fallende Denudationsfläche ist stärker geneigt als die Karbonschichten und sie schneidet dieselben deshalb im Norden schräg ab.

Was die Beschaffenheit der Steinkohlen dieser Ablagerung angeht, so werden dieselben als Pechkohlen und Rußkohlen ihrem äußeren Aussehen nach unterschieden; die ersteren sind sehr gute Backkohlen, die auch als Gaskohlen vorteilhaft verwendet werden. Die Rußkohlen finden sich vorzugsweise in den mittleren und unteren Flözen, die Pechkohlen mehr in den oberen und den kleinen Flözchen und Bänken zwischen den Hauptflözen. In bezug auf den Kohlenstoffgehalt findet ein Unterschied dieser beiden Arten nicht statt, derselbe beträgt im Durchschnitt 80.1—81.5 % der aschenfreien Substanz. Im Lugau-Oelsnitzer Revier kommt untergeordnet eine der Kännelkohle verwandte „Hornkohle“ vor.

Das Zwickauer Kohlenfeld.

Lit.: Geolog. Spezial-Karte d. Kgr. Sachsen: Blätter Zwickau, Lichtenstein, Planitz-Ebersbrunn, Kirchberg und Geolog. Profile durch das Kohlenfeld von Zwickau von H. Mietzsch.

Die Steinkohlenablagerung in der Gegend von Zwickau geht südlich dieser Stadt bei Bockwa, Cainsdorf und Planitz zutage aus und verschwindet in geringer Entfernung von diesen Ausstrichen unter dem Rotliegenden. Im Westen erstreckt sie sich nur wenig über den Segengottesschacht westlich Zwickau

hinaus. Bohrversuche in Planitz, Lichtentanne und zwischenliegenden Orten trafen das Rotliegende direkt dem Oberdevon aufgelagert, ebenso wie das am Nordrande des Beckens bei St. Egidien und Bernsdorf festgestellt wurde, wo die archäische Schieferformation direkt unter dem Rotliegenden auftritt.

Die Lagerung der Flöze ist im allgemeinen ziemlich flach. Auf dem Südflügel ist das Fallen mit 10—15° gegen Nord, während in der (westlichen) Muldenwendung die oberen Flöze bei Schedewitz horizontal gelagert sind. Auf dem linken Ufer des Muldeflusses liegen die ältesten Grubenbaue auf dem Südflügel der Flöze bei Ober-Planitz und Nieder-Cainsdorf, wo auch einer der ältesten Grubenbrände stattfand, dessen die Geschichte gedenkt, denn derselbe hat bereits im Jahre 1479 einen heftigen Ausbruch gebildet. Ein neuerer Grundbrand besteht seit dem Jahre 1641 auf dem 5.7—6.9 m starken tiefen Planitzer Flöze, hat eine Länge von 600 m erreicht und geht bis in eine Tiefe von 57 m nieder. Die durch den Grubenbrand entwickelte Wärme wurde für eine Gärtnerei nutzbar gemacht.

Petrographisch besteht die Schichtenreihe der Zwickauer Steinkohlenablagerung aus einem vielfachen Wechsel von Schiefertonen, Sandsteinen und Konglomeraten, denen Steinkohlen, Sphärosiderite und Kohleneisensteine zwischengelagert sind, während nahe der Basis des ganzen Schichtensystems Melaphyr, verknüpft mit Breccien und tuffartigen Gesteinen, in den oberen Schichten aber einige schwache Mergellager auftreten. Innerhalb dieser Schichtenfolge lassen sich drei Flözzüge, ein oberer, mittlerer und unterer, welche durch flözarme Mittel getrennt und unterlagert werden, unterscheiden.

Die wichtigsten Flöze sind von oben nach unten:

Oberer Flözzug:

1. Das Grundkohl- oder dreiellige Pechkohlenflöz, besteht aus 1.71 m reiner Pechkohle und drei Bergmitteln (Scheeren) von 0.28 m.
   Zwischenmittel durchschnittlich 5 m.
2. Das mittlere oder dreiundeinhalbellige Pechkohlenflöz lieferte bei 2.0 m Stärke eine reine und zur Gasbereitung geeignete Kohle.
   Zwischenmittel 0.6—2.0 m.

3. Das untere oder zweiellige Pechkohlenflöz 1.14 m.
Diese drei sog. oberen Pechkohlenflöze von Oberhohndorf sind von verhältnismäßig geringer Ausdehnung und größtenteils abgebaut.
Zwischenmittel 2.3—10 m.
4. Scherbenkohlenflöz mit 1.14 m reiner, sehr spröder Kohle und 0.44 m Bergemittel, verschwächt sich nach dem Ausstrich zu beträchtlich und zerteilt sich stellenweise in mehrere Kohlenbänke.
Zwischenmittel 20—50 m.

Mittlerer Flözzug:

5. Lehekohlenflöz, in der Regel 1.5—2 m mächtig mit geringen Bergemitteln; wegen seiner Reinheit, gleichmäßig guten Beschaffenheit und großen Verbreitung von besonderer Bedeutung. Die Kohle ist aschenarme matte Schieferkohle, meist gut backend, teilweise als Gaskohle verwendbar. Charakteristisch ist eine Zerklüftung in vertikal stehende Prismen.
Zwischenmittel sehr wechselnd, 0.5—16 m.
6. Zachkohlenflöz, Mächtigkeit sehr wechselnd, 1 bis 4.5 m, in der Nähe der Ausstriche bis 0.5 m. Vorherrschend Blätterkohle. Bergemittel wechselnd.
Zwischenmittel sehr wechselnd.
7. Schichtenkohlenflöz, von sehr wechselnder Beschaffenheit; am günstigsten im nordöstlichen Teile des Kohlenfeldes, wo es aus einer bis 2 m mächtigen aus reiner Kohle bestehenden Hauptbank besteht, unter und über welcher durch schwache Bergemittel getrennte andere Bänke und Schmitzen mit stellenweise bis 1 m Kohle liegen. An anderen Stellen ist es durch Bergemittel in viele Einzelbänke zerteilt. Die Hauptbank führt meist gute Pechkohle, stellenweise mit vereinzelten dünnen Lagen von Rußkohle.
Zwischenmittel wechselnd zwischen 18 und 60 m, meist zwischen 30 und 40 m.

Unterer Flözzug:

8. Das Rußkohlenflöz tritt in seiner günstigsten Entwicklung bei Bockwa südlich Zwickau auf, wo es

8—9 m mächtig ist und zum größten Teil aus reiner Rußkohle mit sehr unbedeutenden Bergmitteln besteht. Gegen Ost und Nordost zerteilt es sich infolge des Anschwellens der Bergemittel in mehrere Bänke, wobei es in Pechkohle und matte Kohle übergeht. Unter Schedewitz ist die Mächtigkeit nur noch 3.5 m und wird weiter nach Westen noch geringer; auch nach den anderen Seiten nimmt die Mächtigkeit ab. Zwischenmittel sehr veränderlich, 4—30 m.

9. Das Planitzer Flöz besitzt seine größte Mächtigkeit und Reinheit östlich vom Himmelfahrtsschachte bei Planitz, wo es über 10 m mächtig in drei Abteilungen auftritt, welche sich wiederum mehrfach zerschlagen und weiterhin durch ziemlich mächtige Zwischenmittel getrennt werden, so daß stellenweise drei bis fünf selbständige Flöze auftreten. Bei Schedewitz z. B. ist das Flöz aus folgenden Lagen zusammengesetzt:

Kohle	2.34 m
Mittel	37.4 „
Kohle	4.47 „
Mittel	20.8 „
Kohle	4.42 „
Mittel	24.9 „
Kohle	4.55 „

Zusammen 15.8 m Kohle und 83.1 m Zwischenmittel, Gesamtmächtigkeit 98.9 m.

10. Das Segen-Gottes-Flöz tritt im Segen-Gottes-Schachte (Sektion Zwickau) mit 6.80 m Mächtigkeit auf, zerschlägt sich aber bald und keilt sich vollständig aus, so daß seine Verbreitung im wesentlichen auf die Sektion Zwickau beschränkt ist.

Im Liegenden sind in den Schiefertonen gelegentlich noch Kohlenflözchen von 30—50 cm Mächtigkeit erbohrt worden.

Was die Lagerung angeht, so sind die Flügel der Hauptmulde durch Faltung zu mehreren Sätteln und Mulden zusammengeschoben, welche nahezu senkrecht zum Streichen der Hauptmulde verlaufen. Verwerfungen sind ziemlich zahlreich und zwar lassen sich drei verschiedene Spaltenzüge unter-

scheiden, von denen der älteste in der Zeit des unteren Rotliegenden entstanden ist und im allgemeinen südwestliches Streichen besitzt, während die Spalten der beiden anderen Züge viel jünger sind und einesteils von Südost nach Nordwest, andernteils von Ost nach West verlaufen.

Für die Gegend von Oberhohndorf und Planitz beträgt die reine Kohle 24.9 m bei einer Gesamtmächtigkeit des Gebirges von 131.9 m und für die Gegend von Schedewitz reine Kohle 33.26 m und Gesamtmächtigkeit des Gebirges 218.8 m.

Über die nordwestliche Begrenzung des Zwickauer Beckens ist nach vielen tiefen Bohrversuchen zu bemerken, daß bei Pölbitz an der Mulde unterhalb Zwickau das untere Rotliegende mit 521 m nicht durchbohrt worden ist; daß bei Gesau noch weiter abwärts auf der linken Seite der Mulde und westlich von Glauchau das Rotliegende bis 309.6 m anhält, darunter folgt 12 m Mandelstein, 12.7 m Devonkalkstein, darunter Silurschichten, die bis 352 m verfolgt worden sind; daß bei Freireuth, W. von Zwickau und S. von Werdau das Rotliegende bis 313.3 m anhält, darunter folgt 12.7 m Devonkalkstein und dann Silurschichten, in denen das Bohrloch bei 328 m Tiefe eingestellt worden ist; daß zwischen Freireuth und Grünberg das Rotliegende mit 440.6 m nicht durchbohrt worden ist.

Im Zwickauer Kohlenrevier wurden im Jahre 1903 gefördert 2 290 104 t Steinkohlen im Werte von 25 396 881 M. von 13 Werken mit einer Gesamtbelegschaft von 12 989 Köpfen.

Das Lugau-Ölsnitzer Kohlenfeld.

Lit.: Geol. Spezialkarte von Sachsen, Blatt: Stollberg-Lugau 1881 (Siegert und Sterzel), Profile durch das Steinkohlenrevier von Lugau-Oelsnitz, 1882.

Östlich von Reinsdorf über Härtensdorf, Nieder- und Ober-Zschocken bis gegen Ölsnitz und Ober-Würschnitz hin ist es bisher nicht gelungen, Steinkohlenflöze auf dem Südflügel des Beckens auszurichten, obgleich viele Versuche sowohl an dem Südrande, als weiter gegen die Mitte der Mulde hin gemacht worden sind. Die abbauwürdigen Flöze scheinen auf die Um-

gegend von Ölsnitz, Hohndorf, Lugau und den südlichen Teil von Gersdorf beschränkt zu sein. In den östlich und nördlich an den Nieder-Würschnitz—Kirchberger Phyllitrücken sich anlagernden Karbonschichten sind nur wenige unbauwürdige Flöze bekannt geworden.

Die Karbonschichten treten in einem schmalen Streifen am Südrande des Erzgebirgischen Beckens zwischen Nieder-Würschnitz, Neu-Ölsnitz und Lugau ca. 400 m überm Meeresspiegel zutage und lagern diskordant auf Gesteinen der Phyllitformation. Sie senken sich von da mit schwachem (10—15 ° im Durchschnitt) Fallen nach Norden bezw. Westen, Nordwest und Nordost bis in eine Tiefe von ca. 500 m unterm Meeresspiegel (Frischglückschacht bei Ölsnitz) unter das diskordant aufgelagerte Rotliegende. Kleine Sättel und Mulden und Unebenheiten des Untergrundes, denen das Karbon sich anschmiegt, bewirken eine etwas wellenförmige und besonders im Tiefsten unregelmäßige Lagerung.

Zahlreiche Verwerfungen treten in dem Gebiet auf; sie streichen vorwiegend im allgemeinen S.O.—N.W., fallen teils N.O., teils S.W., zeigen gewönlich krummlinigen Verlauf, geringe Ausdehnung und Sprunghöhe (Maximum 135 m vertikaler Verschiebung); meist sind sie jünger als das Rotliegende.

Die Mächtigkeit des Karbons wechselt, das Maximum beträgt ca. 123 m. Es besteht wesentlich aus grauen Schiefertonen und Sandsteinen mit geringen Einlagerungen von Konglomeratbänken und Sphärosideritnieren in wechselnder Menge.

Die Zahl der abbauwürdigen Flöze ist sechs, von denen die unteren vier (Nr. 1—4) die wichtigsten sind, während die beiden oberen (5 und 6) nur im westlichen Revierteil bauwürdig erscheinen. Die Mächtigkeiten der Flöze sind außerordentlich schwankend, als Mittelwerte werden die folgenden angegeben:

6. Oberflöz: mittlere Mächtigkeit 1 m, Pechkohle, lokal mit Hornkohle, Bergemittel etwa 25 bis 30 %.

5. Hoffnungflöz: mittlere Mächtigkeit 1.5 m, Pechkohle mit sehr wenig Rußkohle, stellenweise Hornkohle, Bergmittel sehr wechselnd, 24 bis

27 %, stellenweise bei größerer Mächtigkeit des Flözes bis 44 %.

4. Glückaufflöz: mittlere Mächtigkeit 2 m, reines Pechkohlenflöz mit guter Gaskohle, vielfach ganz frei von Bergemitteln.

3. Vertrauenflöz: mittlere Mächtigkeit 1.5 m, vorherrschend Rußkohle, untergeordnet Pechkohle, Bergemittel stellenweise sehr gering, wachsen mit steigender Mächtigkeit bis 26 %.

2. Hauptflöz: mittlere Mächtigkeit 3 m, Maximum 6.15 m, mit sehr unbedeutenden Bergemitteln, vorherrschend Rußkohle, stellenweise etwas Hornkohle.

1. Grundflöz: mittlere Mächtigkeit 2 m, mit meist sehr geringen Bergemitteln (1—10 %, nur ausnahmsweise höher); vorwiegend Rußkohle.

Im allgemeinen nimmt die Mächtigkeit vom Beckenrande im Osten nach der Mitte des Beckens zu, so daß die größte Gesamtmächtigkeit etwa unter der Mitte des Ortes Ölsnitz auftritt. Auch die Mächtigkeit der Zwischenmittel ist sehr großen Schwankungen unterworfen, im allgemeinen wächst sie entgegengesetzt wie die der Flöze nach dem Beckenrande zu. Durch stellenweises Auskeilen der Zwischenmittel verschmelzen mitunter mehrere Flöze, so z. B. im Felde des Hedwigschachtes bei Ölsnitz die vier untersten zu einem einzigen von 19 m Mächtigkeit.

Im Bezirk Ölsnitz wurden gefördert im Jahre 1903:

1 627 005 t Steinkohle im Werte von 20 192 418 M. von 12 Werken mit einer Gesamtbelegschaft von durchschnittlich 9976 Köpfen.

Kohlenablagerungen im Erzgebirge.

Im Erzgebirge finden sich mehrere vereinzelte Vorkommen von Karbonschichten, von denen die wichtigsten hier kurz beschrieben werden sollen.

Steinkohlenablagerung von Flöha.

(Lit.: Geol. Spezialkarte von Sachsen, Blätter: Schellenberg-Flöha, Chemnitz.)

Das Produktive Karbon in der Umgegend von Flöha erstreckt sich vom Öderaner Wald in westlicher Richtung über Gückelsberg und Flöha bis nach Gablenz und an den Zeisigwald in der Gegend von Chemnitz; es liegt diskordant auf dem älteren Gebirge, an dessen Aufbau in dieser Gegend Gneis, Glimmerschiefer und Phyllit, Silur, Kulm beteiligt sind. Durch das Zutagetreten dieser älteren Gesteine wird die Karbonablagerung in drei Teile getrennt, nämlich die kleinere östliche Partie des Öderaner Waldes, die mittlere, das eigentliche Steinkohlenbecken von Flöha, und die westliche ausgedehntere, dem erzgebirgischen Becken angehörige Ablagerung von Euba, Ober- und Nieder-Wiesa und Lichtenwalde. Am vollständigsten entwickelt ist das Kohlengebirge im Flöhaer Becken, wo es durch eine mächtige zwischengeschaltete Porphyrplatte in zwei, auch petrographisch etwas verschieden entwickelte Stufen, eine ältere untere, vorporphyrische, und eine jüngere obere, nachporphyrische, getrennt wird. Im Westen, in der Gegend von Chemnitz sind nur die jüngsten, im Osten bei Öderan nur die ältesten Schichten vorhanden.

Bei Flöha bilden die Karbonschichten ein flaches von S.O. nach N.W. gerichtetes Becken, welches als Ganzes schwach nach Osten geneigt ist; seine Länge beträgt ca. 7 km, die Breite ca. 5 km. Nur dieser Teil der Kohlenablagerung hat eine gewisse technische Bedeutung erlangt, indem dort schon im Jahre 1700 Bergbau auf Kohle getrieben worden ist und eine, wenn auch nicht sehr beträchtliche Kohlenförderung bis Ende der siebziger Jahre des 19. Jahrhunderts stattgefunden hat. Der Betrieb der bei Flöha und Gückelsberg gelegenen Gruben bewegte sich lediglich in der oberen Stufe. Es sind dort 2 bis 4 Flöze vorhanden, deren Mächtigkeit zwischen 0.1 und 0.3, stellenweise bis 0.5 m schwankt und die meist nur durch geringe Zwischenmittel von 0.5 m, die allerdings lokal bis 6 m anwachsen, getrennt sind. Die Steinkohle ist ein harter glänzender, dickschiefriger Anthrazit, welcher fast nur zum Kalkbrennen benutzt werden konnte. Nach einer Analyse von

Fleck war die Zusammensetzung 44.4 % Kohlenstoff, 1.8 % Wasserstoff, 5.5 % Sauerstoff und Stickstoff, 48.3 % Asche.

In der unteren Stufe des Flöhaer Karbons ist an verschiedenen Stellen ein Flöz von 0.6—0.85 m Mächtigkeit und mehrere schwache Kohlenschmitzen erschlossen worden, doch hat ein Abbau bisher nicht stattgefunden. Ältere Versuche in Altenhain sowie in der östlichen Partie im Öderaner Walde haben nur unbauwürdige Vorkommen nachgewiesen. In der westlichen Partie bei Gablenz, in der Nähe von Chemnitz, ist in der oberen Stufe nur ein unbauwürdiges Flöz bekannt geworden.

Nach Sterzel ist zwar wegen lokaler Abweichungen eine exakte Parallelisierung des Flöhaer Karbons mit dem von Zwickau und Lugau nicht möglich, doch liegt kein Grund vor, dasselbe für älter oder jünger zu halten, als die letzteren Ablagerungen.

Kohlenablagerung von Brandau.

(Lit.: Geol. Spezialkarte von Sachsen, Blatt: Olbernhau-Purschenstein 1889.)

Die Kohlenablagerung von Brandau (Böhmen) wird von der sächsisch-böhmischen Landesgrenze durchschnitten und füllt eine talartige Einsenkung im Gneis des Erzgebirges zwischen der Flöha, Schweinitz und Natzschung aus und ist mit Rotliegendem bedeckt. Die ganze Länge des Beckens von Brandau über Olbernhau, Klein-Schönberg bis zum Zöblitzbach beträgt 11.2 km bei einer Breite von 1.6 km. Außer einigen schwachen Kohlenflözen kommt eins von durchschnittlich 0.7 m Stärke vor, welches eine sehr reine anthrazitische Glanzkohle liefert. Der allgemeine Charakter der Brandauer Steinkohlenflora ist der der Saarbrücker Schichten.

Kohlenablagerung von Schönfeld.

(Lit.: Geol. Spezialkarte von Sachsen, Blätter: Nassau 1887 und Altenberg-Zinnwald 1890.)

Die Kohlenablagerung von Schönfeld liegt auf dem Gneis und erstreckt sich von Schönfeld aus nach Osten und Süd-

osten bis in die Gegend von Bärenfels und Schellerhau; durch spätere Erosion ist sie in zwei getrennte Areale, das von Schönfeld und das kleinere zwischen Seyda und Hermsdorf geschieden. Sie gliedert sich, wie die von Flöha, durch eine eingeschaltete Porphyrdecke in eine vorporphyrische und nachporphyrische Stufe; auf letztere, welche ausschließlich in der nächsten Umgebung von Schönfeld entwickelt ist, sind die bauwürdigen Flöze beschränkt. Sie liegen daselbst in zwei Horizonten in mächtig entwickelten Porphyrtuffen. Im unteren tritt nur ein Flöz, das sog. Römersche Lager in einer Mächtigkeit von ca. 1 m auf; dasselbe streicht N. 10° W., fällt mit 30° gegen Ost und ist nicht bauwürdig. Darauf folgen ca. 90 m Porphyrtuff und dann drei nur durch geringe Zwischenmittel getrennte Flöze, nämlich von unten nach oben 1. das Jacober Flöz, 1—4 m mächtig; 2. das Hauptflöz (früher das Hänelsche Lager genannt) mit 0.25—2 m Glanzkohle; 3. das Waltersche Flöz, 0.25 m mächtig. Die Kohle ist anthrazitische Glanzkohle mit 86.29 % Kohlenstoff auf aschenfreie Substanz berechnet und wird ausschließlich zum Kalkbrennen in den nahen Kalkwerken Hermsdorf und Zaunhaus verwandt.

Die nicht sehr bedeutende Förderung betrug z. B. im Jahre

1872	3 313	Hektoliter	1882	3 300	Hektoliter
1876	2 470	„	1886	2 850	„
1878	4 440	„			

Unbedeutende Flöze von Glanzkohle sind um die Mitte des 19. Jahrhunderts noch am Brandberge bei Zaunhaus-Rehefeld abgebaut worden.

Das Waldenburger Steinkohlengebiet.

(Lit.: **82**: 28; **92**: 22; **02**: 27; **03**: 37; **04**: 23, 24, 42. — Geol. Spezialkarte von Preußen, Blätter: Rudolphswaldau, Langenbielau, Neurode 1904.)

Die Schichten des Produktiven Karbons treten in muldenförmiger Lagerung südwestlich des Eulengebirges auf, wo sie das ungefähr nordwest-südöstlich gerichtete sog. Walden-

burger oder Niederschlesische Becken bilden. Sie liegen diskordant auf dem, im Nordwesten des Beckens bei Landeshut und im Osten nordwestlich von Glatz in beträchtlicher Ausdehnung zutage tretenden Kulm und erscheinen an der Oberfläche in einem schmalen Streifen, welcher seine größte Breite von ca. 8 km bei Waldenburg (in der sog. Waldenburger Bucht) hat. Von da zieht sich das Kohlengebirge, in der Breite bis auf 1 km herabgehend, am südwestlichen Rande des Eulengebirges in südöstlicher Richtung bis über Volpersdorf hin, nur in der Gegend von Glätzisch-Falkenberg und Hausdorf durch Kulmschichten vom Gneis getrennt. Von Waldenburg nach Westen erstreckt sich das Oberkarbon, an den Landeshuter Kulm angrenzend, bis Landeshut, biegt dann nach Süden um, überschreitet südlich von Liebau die Landesgrenze und zieht sich in Böhmen von Schatzlar in südöstlicher Richtung über Hronow hin, tritt bei Straußenei im Kreise Glatz wieder auf preußisches Gebiet und verschwindet dann unter jüngeren Schichten, so daß das Becken nach Südosten an der Oberfläche nicht geschlossen erscheint.

Der wichtigste Teil dieser Kohlenablagerung liegt auf preußischem Gebiet in den Kreisen Glatz, Waldenburg (Reg.-Bez. Breslau) und Landeshut (Reg.-Bez. Liegnitz). Sie ist am vollständigsten und mit dem größten Kohlenreichtum zwischen Schwarzwaldau und Charlottenbrunn entwickelt. Von hier in südöstlicher Richtung vermindert sich die Mächtigkeit der Formation sehr bedeutend, wird erst bei Mölke und Hausdorf mächtiger und nimmt dann bis Eckersdorf mit wenigen Ausnahmen an Kohlenreichtum zu. Ebenso ist das Verhalten von Landeshut bis Liebau, wo nur schwache Flöze auftreten, während erst wieder in Böhmen bei Schatzlar ihre Zahl und Mächtigkeit zunimmt. Der ganze innere Raum der Kohlenmulde ist mit Rotliegendem, Melaphyr, Porphyr und Gesteinen der Kreideformation erfüllt. Die Schichten des Rotliegenden, welche sich nicht immer scharf gegen das Karbon abgrenzen lassen, folgen nicht überall gleichförmig dem Verlaufe des Kohlengebirges, sondern bedecken dasselbe auch abweichend.

Das Oberkarbon des Niederschlesischen Beckens wird nach Dathe eingeteilt in folgende 4 Stufen:

4.	Ottweiler Schichten (Radowenzer Schichten und Obere Schwadowitzer Schichten	Oberes Oberkarbon
3.	Saarbrücker Schichten (Untere Schwadowitzer Schichten u. Schatzlarer Schichten, Hangendzug)	Mittleres Oberkarbon
2.	Weißsteiner Schichten (Zwischenmittel)	Unteres Oberkarbon
1.	Waldenburger Schichten (Liegendzug)	

Von der 4. Stufe, den Ottweiler Schichten, hat man früher angenommen, daß ihr Vorkommen auf böhmisches Gebiet, d. h. den Südwestrand des Beckens beschränkt sei, durch die neueren Untersuchungen (Dathe) ist festgestellt, daß sie auch in Schlesien entwickelt sind, allerdings flözarm und flözleer. Die Weißsteiner Schichten sind in der Waldenburger Bucht entwickelt und verbreitet und entsprechen zum Teil dem großen flözleeren Mittel zwischen dem Liegendzug und dem Hangendzug. Die Waldenburger Schichten finden sich an der Ostseite des Beckens nicht überall, auf der westlichen, böhmischen fehlen sie gänzlich.

Petrographisch bestehen die Gesteine dieser Schichtenfolge vorherrschend aus Konglomeraten, die vielfach allmählich in feinkörnige Sandsteine übergehen; sie sind meist heller gefärbt als die Kulmkonglomerate und nehmen in den oberen Partien zuweilen rote Farben an, wodurch ihre Abtrennung vom Rotliegenden oft erschwert wird. Schiefertone treten nur untergeordnet auf als Begleiter der Kohlenflöze. Mitunter sind sie zur Herstellung feuerfester Steine geeignet (z. B. in der Rubengrube bei Neurode und in der Morgensterngrube bei Altwasser), enthalten stellenweise Knollen und Lagen von tonigem Sphärosiderit und gehen durch Aufnahme von Kohlensubstanz in Brandschiefer über, der stellenweise einen beträchtlichen Eisengehalt aufweist und als Kohleneisenstein (Blackband) z. B. bei Volpersdorf und bei Gablau zur Eisengewinnung benutzt werden kann. Die früher dem Karbon zu-

gerechneten Porphyre und Porphyrtuffe der Gegend von Gottesberg gehören nach Dathe zum Rotliegenden.

Die Steinkohle ist überwiegend deutlich geschichtete Schieferkohle; Pechkohle, Faserkohle, Kännelkohle treten nur in sehr untergeordneten Partien auf (letztere z. B. als liegendstes Flöz der ganzen Ablagerung bei Altwasser). Sie wird von zwei Systemen von Ablösungsklüften durchzogen, so daß sie leicht in würfelige Stücke bricht. Außer Schwefelkies sind Schwefelmetalle, z. B. Bleiglanz und Blende selten.

Was die technische Verwendbarkeit der Kohlen anlangt, so führt der größte Teil der Flöze dieser Ablagerung eine gute verkokbare Backkohle, die sich auch zur Gasbereitung eignet. Die Flöze sind aber verschieden, so daß sowohl im Hangenden wie im Liegenden Zug solche miteinander abwechseln, welche in Sinterkohlen übergehen und sich nicht verkoken lassen; ja es finden sich sogar Flöze, deren einzelne Bänke verschiedene Arten von Kohle liefern, oder welche an verschiedenen Stellen abweichende Beschaffenheit zeigen. Eine Trennung der Flöze in Gruppen nach ihrer Beschaffenheit ist in diesem Gebiet also nicht durchzuführen; nur ganz im allgemeinen läßt sich sagen, daß im Hangendzug in Niederschlesien eine größere Anzahl von Flözen mit Fettkohlen zu finden ist als im Liegendzuge. Die anthrazitische Kohle, welche bei Donnerau und Altwasser (Fixsterngrube) in unmittelbarer Berührung mit Porphyr vorkommt, ist nur dieses Vorkommens wegen anzuführen und hat sonst keine Bedeutung. Der Kohlenstoffgehalt schwankt zwischen 85 und 90 % der aschenfreien Substanz, der Aschengehalt zwischen 2 und 9 %.

Die Ottweiler Schichten (Radowenzer und obere Schwadowitzer Schichten) sind nur auf dem südwestlichen (böhmischen) Teil des Beckens reich an Kohlen, wo sie bei Radowenz und Qualisch 5—7 Flöze enthalten. Der Zug durchschneidet bei Albendorf deutsches Gebiet und dort sind 4 bis 5 Flöze, darunter 1—2 bauwürdige, bekannt, welche in h. 10 (N. 30° W.) streichen und mit 15—30° gen Nordost fallen. Weiter sind (nach Dathe, 03: 37) die Ottweiler Schichten südlich von Waldenburg in der Gegend zwischen Dittersbach und Steinau einerseits und Alt- und Neuhain nach Langwaltersdorf-

Fellhammer zu andrerseits nachgewiesen, ferner an der Westseite des Eulengebirges von Volpersdorf über Köpprich und Hausdorf nach Mölke zu sowie auch an der Westseite des Gabbrozuges von Schlegel über Neurode nach Ludwigsdorf zu in ununterbrochenem, mehrere hundert Meter breiten Streifen. Beide Züge vereinigen sich nordöstlich des letzteren Ortes und sind über Rudolphswaldau, Dörnhau bis Niederwüstegiersdorf zu verfolgen. Kohlenflöze fehlen den Ottweiler Schichten auf preußischem Gebiet fast gänzlich, nur zwischen Oberwüstegiersdorf und Dörnhau (Blatt Rudolphswaldau) ist ein 0.25 m mächtiges unbauwürdiges Flöz bekannt.

Der Hangendzug (Saarbrücker Schichten) zieht sich aus Böhmen, wo er z. B. in der Gegend von Schwadowitz und Schatzlar sehr flözreich ist, um das ganze Becken herum und tritt in einer Breite von 1—6 km an die Oberfläche. Nördlich von Schatzlar tritt er auf deutsches Gebiet und enthält zwischen der Grenze und Landeshut ziemlich zahlreiche Flöze, die aber z. T. wegen ihrer geringen Mächtigkeit, z. T. wegen ihrer Unreinheit nicht bauwürdig sind. So finden sich z. B. bei Tschöpsdorf 6—9 Flöze von 0.20—1 m Mächtigkeit; bei Blasdorf und Reichhennersdorf sind 7 Flöze bekannt, welche 2.98 m Kohle enthalten und durch ein 550 m mächtiges Zwischenmittel in zwei Gruppen getrennt sind; sie fallen mit 62° gegen Ost. Weiterhin treten erst wieder bei Landeshut 3 Flöze auf, welche 1.20—2.04 m Kohle enthalten, aber oft verdrückt sind und in einer Gebirgsmächtigkeit von 200 bis 250 m bei 30—36° südöstlichem Fallen liegen. Das nächste Kohlenvorkommen findet sich dann erst in der Gegend von Hartau; im Felde der Konkordiagrube nördlich von Hartau ist ein Flöz von 0.5—2.2 m, meist von 1.8 m Mächtigkeit, welches fast frei von Bergmitteln ist, mit ostwestlichem Streichen und 28—30° südlichem Fallen erschlossen; im Hangenden dieses Flözes treten im Felde der Gotthelfgrube bei Hartau 10 Flöze auf, von denen 5 mit 0.47 bis 1.05 m Kohle bauwürdig sind. Weiter gegen Osten nimmt der Kohlenreichtum noch mehr zu. So sind im Felde der kons. Gustavgrube bei Schwarzwaldau im Hauptquerschlage des Paulinenschachtes, welcher in Rotenbach nahe der östlichen Markscheide liegt, 37 Flöze von 0.26 m bis über 3 m Mächtig-

keit in einer Gebirgsmächtigkeit von etwa 500 m aufgeschlossen. Die sämtlichen Flöze der Gustavgrube finden sich auch im benachbarten Felde der Abendrötegrube zu Kohlau, wo die liegenden die westlich des Hochwaldporphyrs gelegene Kohlauer Spezialmulde bilden, die sich am Nordfuß des Hochwaldes mit scharfer Spitze heraushebt, auf dem steilen Ostflügel ein Fallen von 70—90° nach Westen, auf dem flachen Westflügel ein solches von 20—40° nach Ost bezw. Südost zeigt. Südlich des Hochwaldes findet sich der größte Teil der Gustavgrubenflöze mit südöstlichem bis östlichem Streichen und meist steilen südwestlichem bis südlichem Fallen bei Neu-Lässig südlich von Gottesberg. Östlich des Hochwaldes bilden die Schichten zwischen Nieder-Hermsdorf, Weißstein und Waldenburg wieder eine Mulde, deren Längserstreckung ungefähr südost-nordwestlich gerichtet ist und die sich nach Nordwesten aushebt. Der westliche Flügel ist steiler geneigt als der östliche, mehrere große Sprünge durchsetzen das Gebirge in ostwestlicher und nordwestlicher Richtung. Sämtliche Flöze des Hangendzuges erscheinen hier mit außerordentlichem Kohlenreichtum; es bauen in diesem Gebiet die kons. Neue Heinrichgrube, die Vereinigte Glückhilf- und Friedenshoffnunggrube zu Hermsdorf, die kons. Fuchsgrube bei Weißstein und die kons. Fürstensteiner Gruben bei Waldenburg. In der kons. Fuchsgrube, welche auf dem Ostflügel der Hermsdorf-Weißsteiner Mulde baut, finden sich von oben nach unten gezählt:

19tes Flöz 1.23 bis 1.42 m Kohle und 8 bis 16 cm Bergmittel,
18 „ 1.25 m Kohle und 1.31 m Bergmittel, gegen West unbauwürdig,
17 „ 0.52 bis 0.78 m unbauwürdig,
16 „ 1.57 bis 2.09 m reine Kohle,
15 „ 1.05 bis 1.62 m reine Kohle,
14 „ 26 bis 70 cm unbauwürdig,
13 „ 1.27 m Kohle und 2 Bergmittel von 11 cm im Ostfelde,
12 „ 1.12 m reine Kohle,
11 „ 2.81 m Kohle und 23 cm Bergmittel, im Westfefde 1.44 bis 1.53 m Kohle und 16 bis 26 cm Bergmittel,

10tes Flöz 2.37 m Kohle mit 0.13 m Bergmittel, im Westfelde 2.9 bis 3.1 m Kohle und 3.26 m Bergmittel,

9 „ 1.04 m stark, aber wegen Lettenmittel unbauwürdig,

8 „ 2.6 bis 3.1 m Kohle mit zwei Bergmitteln zusammen 4 bis 10 cm.

7 „ 1.7 bis 2.9 m Kohle mit 13 bis 26 cm Bergmittel, gegen West tritt die Oberbank selbständig auf und das siebente Flöz führt hier 2.11 bis 2.19 m Kohle, 21 bis 37 cm Bergmittel,

6 „ 0.76 bis 1.17 m Kohle mit 13 bis 39 cm Bergmittel,

5 „ 0.78 bis 1.17 reine Kohle,

4 „ 2.23 m Kohle mit 4 Mitteln von zusammen 27 cm, im Westfelde 3.56 m Kohle mit 10 bis 13 cm Bergmittel,

3 „ 0.47 bis 0.52 m Kohle, unbauwürdig,

2 „ 1.93 m Kohle mit zwei Bergmitteln von zusammen 37 cm, im Westfelde 1.05 m reine Kohle,

1 „ 2.6 bis 4.2 m in drei Bänken; das obere Bergmittel wird bis 1.8 m stark und dann führen die unteren Bänke 1.05 bis 1.44 m Kohle.

Unter diesen Flözen liegen noch mehrere Flöze von 0.3 bis 0.9 m Mächtigkeit (Flöze der Maximiliangruppe).

Die Flöze fallen mit 18—20° nach Süden; die querschlägige Entfernung vom 1. bis 19. Flöz beträgt ungefähr 1000 m im Westfelde und steigt bis auf 1130 m im Ostfelde.

Südöstlich von Waldenburg und Dittersbach nimmt die Flözführung wieder ab. So treten bei Charlottenbrunn zwei Flöze auf von 0.84 und 1.57—1.86 m Mächtigkeit, die sich stellenweise zu einem einzigen von 3.4 m Stärke vereinigen; sie streichen in h. 9—11 (N. 45—15° W.) und fallen mit 7 bis 15° gegen Westen; dann folgen weiter nach Südosten nur zeitweise gebaute unbedeutende Vorkommen bei Nieder-Wüstegiersdorf und Rudolphswaldau bis im Felde der kons. Wenzeslausgrube zu Hausdorf (Blatt Rudolphswaldau) 12 Flöze in einer Gebirgsmasse von 360 m querschlägiger Breite auftreten. Die Flöze sind durch ein 80 m starkes Sandsteinmittel in zwei Zonen, eine obere von 4 und eine untere von 8 geteilt; in der ersteren ist das Wenzeslausflöz mit 1.4—1.6 m, in der

unteren das 3. Wilhelmflöz mit 2.5—3 m und das 5. Wilhelmflöz mit 1.2 m Kohle und unbedeutenden Bergemitteln das bedeutendste, die übrigen sind nur stellenweise abbauwürdig. Die Flöze streichen in h. 7—9 (N. 75—45° W.) und fallen mit 25° (die liegenden) und 32° (die hangenden) gegen Südwest.

Die nächsten bedeutenderen Kohlenvorkommen finden sich in dem Teile des Hangendzuges, welcher jenseits der sich am Ostrande des Volpersdorfer Gabbros hinziehenden Hauptverwerfung an der West- bezw. Südwestseite des Gabbrozuges erschlossen ist. In der kons. Rubengrube bei Kohlendorf ist eine hangende und eine liegende Flözgruppe zu unterscheiden, welche durch ein 140 m mächtiges Zwischenmittel getrennt sind. Jede Gruppe enthält 7 Flöze, die Gesamtmächtigkeit der Kohlen beträgt 9.3 m; die Flöze fallen mit 22° nach Südwest. Im Felde der Johann-Baptistagrube bei Schlegel sind 8 Flöze mit 8.2 m Kohle erschlossen, im Felde der kons. Frischaufgrube bei Eckersdorf im nördlichen Feldesteil 9 Flöze mit 6.7 m Kohle, im südlichen, durch mehrere Sprünge vom nördlichen geschiedenen Felde 10 Flöze mit 8.7 m Kohle. Die Flöze der Frischaufgrube streichen in h. 4 (N. 60° O.) und fallen mit 25° nach Nordwest. Unbedeutende Kohlenvorkommen sind am Nordostrande des Gabbrozuges bei Volpersdorf und am Südende desselben bei Rotwaltersdorf gefunden worden.

Zu den Saarbrücker Schichten rechnet Dathe (Erl. Blatt Neurode) das Vorkommen von Mittelsteine, welches von A. Schmidt in das Niveau der Reichhennersdorfer Sandsteine (Weißsteiner Schichten) gestellt wird. Dort wurden in neuester Zeit unter einer 38 m mächtigen Bedeckung von Rotliegendem Karbonschichten angefahren, in welchen in einer Gebirgsmächtigkeit von 12 m 3 Flöze von 2.6, 1.0 und 1.0 Mächtigkeit eingeschaltet sind. Das Liegende der Flözführenden Ablagerung scheint den tiefsten unproduktiven Horizonten des Oberkarbon oder dem Unterkarbon anzugehören, das ganze Vorkommen eine keilförmige, fast allseitig von Verwerfungen begrenzte Scholle darzustellen, die den auch in der Nähe zutage tretenden alten Hornblendeschiefern aufgelagert ist.

Zwischen dem Hangend- und dem Liegendzug ist ein flözleeres bezw. flözarmes Mittel, welches in der Waldenburger Gegend in einer Breite von 900—1000 m zutage geht, eingeschaltet. Dathe (02: 27; u. Erl. zu Blatt Rudolphswaldau) schied dasselbe als „Weißsteiner Schichten" aus und konnte diese von Weißstein aus in südöstlicher Richtung über Charlottenbrunn bis nach Nieder-Wüstegiersdorf verfolgen; in westlicher bezw. südwestlicher Richtung sind sie nördlich des Hochwaldporphyrs entwickelt, ziehen sich um den Kulmvorsprung von Gablau herum und setzen sich bis in die Gegend von Landeshut fort. Auch an der Ostseite des Hochwaldes sind diese Schichten vorhanden. Die Weißsteiner Schichten zeichnen sich durch grobstückige Konglomerate gegenüber den liegenden Waldenburger Schichten aus und überlagern die letzteren diskordant. Nur wenige und unbedeutende Kohlenflöze sind in der oberen Abteilung dieser Schichtenfolge bekannt, so die Flöze der Maximiliangruppe auf Fuchsgrube (s. S. 217). Diesem Horizont gehören wohl auch die bei Reichhennersdorf erschürften Flöze an, welche in den siebziger und achtziger Jahren Veranlassung zu großartigen bergbaulichen Anlagen gaben, dauernden Betrieb aber nicht tragen konnten (vgl. Herbing 04: 24; Petrascheck 04: 42).

Der Liegendzug (Waldenburger Schichten) findet seine Hauptentwicklung in der Waldenburger Bucht und zieht sich von da südöstlich über Charlottenbrunn ununterbrochen bis nach Nieder-Wüstegiersdorf. Dort endigt er und tritt nach einer Unterbrechung von 15 km erst wieder zwischen Ober-Hausdorf und Neudorf südlich von Volpersdorf auf. Auch in ihm ist die Flözführung ziemlich ungleichmäßig; als wichtigere Kohlenvorkommen seien folgende genannt:

Südlich bezw. südwestlich von Gablau sind mehrere Flöze im Felde der Emilie-Annagrube („Hauptflöz" 0.78 m mächtig, einschließlich 0.10—0.13 m Bergemittel) und im Hangenden dieser im Felde der Grube Erwünschte Zukunft mit ungefähr nordöstlichem Streichen und südöstlichem Fallen von 20—35° erschlossen. Im Fortstreichen nach Osten (Conradsthal) nehmen diese Flöze an Bauwürdigkeit zu. In der Davidgrube bei Conradsthal ist das Emilie-Anna-Hauptflöz das liegendste, 1.04 m

mächtig, im östlichen Felde ziemlich gestört und stellenweise unbauwürdig. Streichen im allgemeinen ost-westlich. In der Fixsterngrube bei Altwasser besteht das unterste bis 0.47 m mächtige, meist unbauwürdige Flöz aus Kännelkohle; darüber folgen 3 Flöze, von welchen nur das mittlere, das etwa 1 m mächtige Fixsternflöz, bauwürdig ist. Dasselbe ist stellenweise durch übergelagerten Porphyr zu $^1/_2$—$^2/_3$ seiner Mächtigkeit in stengeligen Anthrazit umgewandelt. Im Hangenden des Davidgrube-Hauptflözes liegen die 16 Flöze der Morgen- und Abendsterngrube bei Altwasser, welche aber nicht alle bauwürdig sind. In der Segen-Gottesgrube bei Altwasser sind 21 Flöze durchfahren; ihre Beschaffenheit und Mächtigkeit ist ebenso wie die der Zwischenmittel eine ungemein wechselnde, so daß die Identifizierung selbst auf geringem Raum sehr schwierig ist und ein allgemeingültiges Profil nicht gegeben werden kann. Das Streichen geht im allgemeinen in h. 8—9 (N. 60—45° W.), das in oberen Teufen steile südwestliche Fallen von 60—70° verflacht sich nach unten zu bis auf etwa 20°.

Bei Nieder-Wüstegiersdorf endigen die Waldenburger Schichten und treten erst 15 km weiter, südöstlich von Hausdorf, wieder zutage. Sie sind dort in einem Streifen von ungefähr 1 km Breite und 8 km Länge vorhanden und endigen in der Gegend von Neudorf in einer kurzen Mulde, welche diskordant den Kulmschichten aufgelagert ist. Den größten Flözreichtum besitzt diese Partie bei Köpprich, wo auf der II. Tiefbausohle der kons. Rudolfgrube in einer querschlägigen Breite von etwa 280 m vom Hangenden zum Liegenden 32 Flöze gezählt wurden. Die mächtigsten sind das 13. mit 0.95—1.25 m und das 28. mit 0.70—0.80 m, der größere Teil bleibt aber unter 0.5 m. Das Streichen geht in h. 10—13, das Fallen nach West meist steil. Ziemlich häufig ist das Vorkommen von Sphärosiderit z. B. im Hangenden und Liegenden des 21. Flözes, in welchem auch Kohleneisenstein (Blackband) als 0.30 m starkes Mittel vorhanden ist. Weniger kohlenreich ist die Ablagerung im Süden, wo die kons. Fortunagrube 7 Flöze auf dem Westflügel der obenerwähnten Mulde erschlossen hat, von denen das 1. Flöz mit 0.78—1 m und das unter dem

6. Flöz folgende Fortunaflöz mit 1—1.3 m Mächtigkeit die wichtigsten sind. Das Streichen der Flöze geht in h. 8—9 (N. 60—45 ° W.), das Fallen beträgt 30—50° gegen Osten.

Die Förderung im Waldenburger Becken betrug

im Jahre	t	Wert in M.	Belegschaft	Betriebene Bergwerke
1872	2 119 540	17 456 739	11 712	39
1882	2 902 775	17 963 678	12 797	45
1892	3 411 753	26 810 256	17 903	42
1902	4 569 686	41 935 552	25 035	16

Die Steinkohlenablagerung in Oberschlesien.

(Lit.: **90**: 9. — **95**: 53. — **96**: 5. — **98**: 7. — **99**: 10. — **01**: 34, 35. — **02**: 14, 28. — **03**: 24. — **04**: 22.)

Das oberschlesische Steinkohlengebiet liegt in der südöstlichen Ecke der Provinz Schlesien und erstreckt sich nach Osten und Süden über die Grenze nach Rußland und Österreich hinein. Im Norden reicht es ungefähr bis an eine Linie, die von Tost über Tarnowitz gezogen wird, im Westen an eine solche von Tost nach Hultschin. Der gesamte Flächenraum der Kohlenablagerung mag 5600—5800 qkm betragen, wovon der größere Teil, 3600 qkm, auf preußisches Gebiet fällt.

Die kohlenführenden Schichten gehören dem Produktiven Karbon an; das Liegende, welches nicht überall erschlossen ist, bilden Gesteine des Unter-Karbons, vorwiegend Grauwacken, stellenweise auch Sandsteine und Kalke. Die Kulmgrauwacke enthält in Österreich stellenweise Kohlenschmitzen, Geisenheimer fand ein 30 cm mächtiges Flöz mulmiger schiefriger Kohle im Kulm bei Bobrownik. Die direkte Auflagerungsfläche des Ober-Karbons auf den Kulmschichten ist nirgends erschlossen, im allgemeinen ist zwischen beiden eine deutliche Diskordanz vorhanden; Konkordanz wurde in der Gegend von Bobrownik beobachtet (**04**: 22). Der bei weitem größte Teil der oberschlesischen Karbonablagerung wird von jüngeren Schichten bedeckt und zwar von Diluvium, welches an einzelnen Stellen bis 50 m mächtig werden kann, Tertiär, welches von einigen Metern stellenweise bis auf 400 m anschwillt und unter diesem, besonders im westlichen Teil, Gesteine der Trias, vorwiegend Buntsandstein. Da

die Oberfläche des Karbons nicht eben, sondern durch tiefe Täler mit ziemlich steilen Hängen durchschnitten wird, ist die Mächtigkeit des Deckgebirges selbst auf kleinem Raum außerordentlich wechselnd. Für den Bergbau erwachsen aus den im Deckgebirge auftretenden Ton-, Geröll- und Sandmassen insbesondere dem flüssigen Schwimmsand (Kurzawka) mitunter nicht unerhebliche Schwierigkeiten. Zutage geht das Kohlengebirge nur in verhältnismäßig geringer Ausdehnung und zwar hauptsächlich östlich von Zabrze bis nach Myslowitz und von da südwestlich über Nicolai hinaus bis in die Gegend von Czerwionka.

Was die Gliederung des oberschlesischen Ober-Karbons angeht, so sind verschiedene Einteilungen vorgeschlagen worden, von denen die neueren auf nachstehender Tabelle zusammengestellt sind. Die Geologische Landesanstalt von Preußen hat, ebenso wie die Bergbehörde, die von Michael angenommen.

Lagerung.

Früher kannte man im oberschlesischen Kohlenrevier nur die bis dahin durch den Bergbau aufgeschlossenen Gebiete, nämlich (von Nord nach Süd):

Das Zabrze-Myslowitzer Revier, welches den zwischen Zabrze und Myslowitz gelegenen Hauptzug und die sich nördlich daran anschließende Beuthener Mulde umfaßt;

das Nicolaier Revier, die Ablagerungen um Nicolai und östlich davon über Berun hinaus;

das Rybniker Revier in der Gegend von Rybnik, Loslau, Sohrau bis Gozcalkowitz südlich Pleß;

das Ostrauer Revier, welches im wesentlichen auf österreichisches Gebiet fällt, und zu welchem die links der Oder in der Gegend von Petrzkowitz bei Hultschin gelegenen Kohlenablagerungen gerechnet wurden.

Über den Zusammenhang dieser einzelnen Vorkommen war mit Sicherheit nichts bekannt.

Seit Ende der achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts sind hauptsächlich vom preußischen Bergfiskus eine große Anzahl von Bohrungen unternommen worden, welche teilweise bis zu großer Tiefe fortgesetzt wurden. Dadurch sind, wenn

	POTONIÉ 1896		GÄBLER 1898				MICHAEL 1901				FRECH 1899 u. 1901			
Flora IV	Karwin-Orsescher Schichten	8. Sohrauer Schichten 7. Nicolaier Schichten	A. Schichten über der Sattelflözgruppe oder Orsescher Schichten nach WEISS Schatzlarer Schichten nach STUR	a) Nicolaier Schichten	Obere	1. Lasisker Gruppe	*Leitflöz: Gottmitzus*	Mulden-Gruppe (Karwiner Schichten im weiteren Sinne)	Nicolaier Schichten	Obere Stufe Mittlere Stufe Untere Stufe	Saarbrücker Stufe	Oberes Oberkarbon?	Produktives Karbon resp. Oberkarbon	Obere Saarbrücker Stufe
					Mittlere	2. Orsescher Gruppe	*Leopold*							
		6. Rudaer Schichten			Untere	3. Zalenzer Gruppe	*Charlotte*-Oberflöz- u. Niederflöz							
				b) Rudaer Schichten		4. Obere Rudaer Schichten	*Jacob*		Rudaer Schichten	Obere Stufe Untere Stufe		Mittleres Oberkarbon	Mittleres	Untere Saarbrücker Stufe
						5. Untere Rudaer Schichten	*Georg*							
Flora III	5. Sattelflöz-Schichten		B. Sattelflöz-Gruppe	6. Obere Sattelflözgruppe			*Einsiedel*	Sattel-Gruppe (Sattelflöz-Schichten)	Obere Stufe Untere Stufe		Schlesische Stufe		Saarbrücker Stufe	Obere sudetische Stufe oder Sattelflöz-Schichten
				7. Untere Sattelflözgruppe			*Pochhammer*							
Flora II	Rybniker Schichten	4. Czernitzer Schichten	C. Schichten unter der Sattelflöz-Gruppe oder Rybniker Schichten nach EBERT oder Ostrauer Schicht. nach STUR	Obere Ostrauer Schichten		8. Rybniker Gruppe	*Osten*	Rand-Gruppe (Ostrauer Schichten im weiteren Sinne)	Obere	Obere Stufe Untere Stufe		Unteres Ober-Karbon	Unteres	Untere sudetische Stufe oder Ostrauer Schichten
	Ostrauer Schichten	3. Loslauer Schichten				9. Loslauer Gruppe	*Andreas*						Sudetische Stufe	
		2. Hultschiner Schichten		Untere Ostrauer Schichten		10. Hruschauer Gruppe	*Golonog* III		Untere	Obere Stufe Untere Stufe				
Pflanzenleer	1. Golonoger Schichten (pflanzenleer, marin)					11. Petrzkowitzer Gruppe	*Golonog* VIII	Kulm und Kohlen-Kalk				? Unterkarbon	Unteres Karbon	Golonoger Schichten. Pflanzengrauwacke
Flora I	Kulm		Kulm											

auch das ausgedehnte privilegierte Gebiet der Standesherrschaft Pleß noch verhältnismäßig wenig erschlossen ist, die bis dahin schwer verständlichen Lagerungsverhältnisse des ganzen Gebietes aufgeklärt worden.

Das oberschlesische Steinkohlengebiet wird durch eine gewaltige Störung, die sog. Gleiwitz-Orlauer Rutschung, in zwei ungleich große Teile, einen größeren östlichen und einen kleineren westlichen, geteilt. Diese Störung ist eine Bruchzone, welche sich als Staffelbruch darstellt, und eine Breite von 1—1½ km besitzt; östlich derselben fallen die Schichten nach Osten, westlich nach Westen, der östliche Gebirgsteil liegt tiefer, in der Gegend von Rybnik um 1600—2000 m, als der westliche. Die Störung verläuft teilweise etwas geschlängelt, im allgemeinen in der Richtung SSW.—NNO. von Orlau in Österreich-Schlesien über Mschanna, Rybnik, Gleiwitz.

Das Gebiet westlich der Orlauer Störung bildet eine flache Mulde, deren Achse ungefähr nord-südlich verläuft. In dieser sog. westlichen Randmulde sind fast nur die Schichten unter der Sattelflözgruppe (Randgruppe, Rybniker Schichten, Ostrauer Schichten) entwickelt. Nur im Felde der Beatensglückgrube westlich von Rybnik und dem nördlich angrenzenden fiskalischen Grubenfelde sind Sattelflözschichten bekannt, deren Vorkommen aber, wie durch Bohrungen nachgewiesen, nur auf einen geringen Flächenraum beschränkt ist. Die bei Brzezinka, nordwestlich von Gleiwitz, erbohrten mächtigen Flöze, welche vielleicht der Sattelgruppe angehören, stehen, wie ebenfalls durch Bohrungen festgestellt, mit diesem Vorkommen nicht in direktem Zusammenhang.

Östlich der Orlauer Störung bildet die Ablagerung zwei Mulden, welche durch einen Sattel getrennt sind. Dieser wird als der Gleiwitz-Myslowitzer Rücken bezeichnet und zieht sich in west-östlicher Richtung über Zabrze, Königshütte, Laurahütte, Rosdzin nach Sielce in Polen hin. Der Sattel besitzt vier kuppelförmige Erhebungen, sog. Flözberge, die nach den auf ihnen gelegenen Orten Zabrze, Königshütte, Laurahütte, Rosdzin genannt werden.

Nach Norden fallen die Schichten steil ab und bilden die sog. nördliche Randmulde oder Beuthener Mulde, deren

Südflügel ziemlich steil einfällt. Das Pochhammerflöz, das liegendste der Sattelflöze, welches z. B. am Zabrzer Flözberg bei ungefähr 250 m Meereshöhe zutage geht, liegt im Muldentiefsten in 1100 m Teufe, d. i. ungefähr 920 m unter dem Meeresspiegel (nach Geisenheimer **04**: 22). Gegen Norden heben sich die Sattelflöze wieder heraus und werden bei Radzionkau, nahe am Nordrande des oberschlesischen Beckens, gebaut.

Südlich vom Gleiwitz-Myslowitzer Rücken senkt sich die große nach Südosten offene Binnenmulde ein, deren Tiefstes nach Gäbler (**03**: 24) in der Nähe von Woschczytz liegen dürfte, wo nach seiner Berechnung das Pochhammerflöz bei 3000 m Teufe ansteht. Ein Spezialsattel ist in dieser Mulde bei Jastrzemb bekannt geworden. Die für den oberschlesischen Bergbau besonders wichtigen Schichten der Sattelgruppe sind nur an den Rändern der Binnenmulde in leicht erreichbaren Tiefen vorhanden, im weitaus größten Teil der Mulde liegen sie über 1000 m unter N.N.; im Westen nähert sich die — 1000 m Linie des Pochhammerflözes der Orlauer Störung bis auf 1 km, im Norden verläuft sie ungefähr 2 km südlich von Bielschowitz, im Osten nahe der russischen Grenze. Es bewegt sich deshalb der Bergbau in diesem Gebiet (Nicolai, Lazisk, Orzesche usw.) ausschließlich in den Schichten der Muldengruppe, deren Mächtigkeit bei Orzesche zu 2676 m berechnet ist.

Im Ostrauer Revier, von welchem nur ein kleiner Teil auf deutsches Gebiet übergreift, ist die Lagerung sehr stark gestört, die Schichten stehen steil, sind teilweise überkippt und vielfach verworfen. Die bauwürdigen Flöze dieses Gebietes gehören jedenfalls den tieferen Horizonten des Oberkarbons an, ihre Beziehungen zu den nördlicheren Teilen der oberschlesischen Karbonablagerungen sind aber noch nicht vollständig geklärt. Erschwert wird die Erkenntnis des Zusammenhangs durch das Auftreten tief einschneidender Erosionstäler im Karbon, so daß z. B. Bohrungen nördlich von Petrzkowitz bis 400 und 600 m Tiefe nur Tertiär angetroffen haben.

Petrographische Beschaffenheit.

Die oberschlesischen Karbonschichten bestehen petrographisch vorwiegend aus Schiefertonen, hauptsächlich in den

hangenden und liegenden Zonen; daneben treten feinkörnige, meist helle, in der Nähe der mächtigen Flöze etwas dunklere Sandsteine auf. Konglomerate haben nur eine untergeordnete Bedeutung. Sphärosiderit in nierenförmigen Massen und zusammenhängenden Bänken ist stellenweise, besonders in der Muldengruppe, recht häufig und wird z. B. bei Schwientochlowitz und Kattowitz, bei Jaschkowitz und Zawisc in der Binnenmulde gewonnen. Die Ablagerungen sind aber sehr unregelmäßig in ihrer Verbreitung. Kohleneisenstein (Blackband) ist verhältnismäßig selten.

Beschaffenheit der Kohlen: Im allgemeinen zeichnen sich die Steinkohlen, welche teilweise in außergewöhnlich mächtigen und reinen Flözen auftreten, durch große Festigkeit und geringen Aschengehalt aus; dieser bewegt sich meist in Grenzen von 2—4 % und geht nur selten erheblich über 5 % hinaus. Im übrigen wechselt die Beschaffenheit nicht nur nach den einzelnen Gebieten, sondern auch innerhalb derselben. Im Liegenden sind gute Backkohlen häufiger, während im Hangenden mehr Sinterkohlen auftreten. Die Partie von Hultschin (Ostrauer Revier) liefert größtenteils Backkohlen von guter Beschaffenheit, die sich zur Verkokung und Gasbereitung eignen, geringe Festigkeit besitzen und viel Grus liefern. Die liegenden Flöze des Hauptzuges bei Zabrze bestehen ebenfalls aus guter Backkohle, die oberen gehen in Sinterkohlen über und eignen sich nicht zur Verkokung. Von Zabrze aus gegen Ost verändert sich aber die Beschaffenheit so, daß bei Königshütte die sämtlichen Kohlen den Sinterkohlen angehören; bei ihrer großen Festigkeit und dem hohen Stückkohlenfall liefern aber diese Stückkohlen sehr gute Koks. Die Veränderung geht weiter gegen Ost in der Weise fort, daß die Kohlen sich mehr den Sandkohlen nähern.

Die liegende Flözpartie von Czernitz in dem Bezirk von Rybnik liefert Backkohlen, gut verkokbar und gasreich, ebenso verhalten sich aber auch die hangenden Flöze bei Niewiadom, während andere Partien desselben Bezirks Sinterkohlen liefern. Auch die Flöze der Partie von Nicolai liefern nur Sinterkohlen.

Im allgemeinen sind die oberschlesischen Kohlen schwer

backend, aber doch gasreich und in den meisten Fällen verkokbar. Der Wasserstoffgehalt beträgt etwa $4^1/_2$—$5^1/_2$ %, Sauerstoff und Stickstoff 8—12, häufig auch mehr, Kohlenstoff im Durchschnitt 80 %.

Pyrit und Markasit sind sehr verbreitet, Bleiglanz, Zinkblende, Schwerspat kommen manchmal auf Klüften in Kohle, Schiefer und Sandstein vor.

Schlagende Wetter treten nur im Ostrauer Revier auf, im übrigen fehlen sie in Oberschlesien fast ganz.

Groß ist die Neigung zur Selbstentzündung infolge des Gehaltes an Eisenkies da, wo Luftzutritt möglich ist. So scheint das auf den Flözbergen des Zabrze-Myslowitzer Hauptzuges vorkommende verbrannte Gebirge die Folge von Flözbränden aus postpliozäner Zeit zu sein. Bei Zabrze ist das Heinitz-Flöz bis zu einer Tiefe von 38 m und in einer streichenden Erstreckung von 840 m nicht vorhanden, sondern durch schwarze poröse Schlacken und eine schwarze mulmige Masse vertreten, welche das unveränderte Liegende bedeckt. Das Hangende ist zum Teil in buntgestreiften Porzellanjaspis umgeändert. Ähnliche Erscheinungen finden sich auf Gerhard- und Sattelflöz bei Königshütte, Fannyflöz bei Laurahütte, Niederflöz bei Rosdzin. Durch einen großen Steinbruch aufgeschlossen sind solche durch Hitze veränderte Gesteine bei Hohenlohehütte nördlich von Kattowitz. Diese oberflächlichen alten Flözbrände sind nicht zu verwechseln mit den Grubenbränden, welche seit Beginn des Bergbaues auch in größeren Tiefen aus der gleichen Veranlassung, Zersetzung von Eisenkiesen, stattgefunden haben. Die über solchen Flözbränden gelegene Erdoberfläche ist vielfach geborsten, aus den Spalten steigt Wasserdampf auf, Schwefel und Alaun erscheinen als Sublimationsprodukte.

Kohlenreichtum.

Außerordentlich groß, wenn auch natürlich in verschiedenen Gebieten wechselnd, ist der Kohlenreichtum der oberschlesischen Karbonablagerung. Für den nördlichen Teil gibt die Flözkarte (02: 28) folgende benannte und über einen Meter mächtige unbenannte Flöze an (Synonyma s. Gäbler 98: 7):

Muldengruppe:								
Nicolaier Schichten,								
obere Stufe:	Cordulla	- Flöz	1.04 m	Kohle	inkl.	0.05 m	Mittel	Fdbl. Josephinensglück
	Josepha	„	2.41	„				
	Leopoldine	„	2.65	„				Tiefbohrloch kons. Wanda-Grube
	Bartelmuß	„	2.49	„				
	Einigkeit	„	1.56	„				
	Louise	„	4.58	„				
	Grundmann	„	0.78	„				Kons. Agathe, kons. Eisenbahn
	Tiele	„	0.99	„	„	0.16	„	
	Fund	„	1.86	„				
	Lonicer	„	1.05	„				
	Agathe	„	2.22	„				
	Ohne Namen	„	1.76	„	„	0.41	„	
untere Stufe:	Sigismund	„	1.20	„				
	Gute Erwartung	„	3.25	„	„	0.81	„	Bohrl. Gute Erwartung
	Charlotte Ober	„	5.28	„	„	1.98	„	Tiefbohrl. Oheim
	Charlotte Nied.	„	0.80	„				
	Cleophas Fund	„	1.09	„	„	0.33	„	
	Ohne Namen	„	2.68	„	„	1.23	„	
	Adam	„	1.20	„				
Rudaer Schichten,								
obere Stufe:	Anhang	„	1.15	„				Aschenborn- u. Hillebrand-Schacht. Gottes Segen
	Fundgruben	„	1.35	„				
	Nanette	„	1.70	„				
	Hugo Ober	„	0.77	„				
	Hugo Mittel	„	0.64	„				
	Antonie	„	5.92	„	„	0.10	„	
	Ohne Namen	„	1.85	„	„	0.70	„	
	Ohne Namen	„	1.68	„	„	0.20	„	
	Xaver	„	0.99	„				
	Jakob	„	1.83	„				Clara-Schacht. Kons. Wolfgang
	Sonnenblume	„	4.71	„	„	0.31	„	
	Georgine	„	3.93	„	„	2.10	„	
untere Stufe:	Georg	„	3.65	„	„	0.08	„	
	Falva	„	0.10	„				
	Veronika	„	2.70	„	„	0.17	„	
Sattelgruppe:								
Sattelflöz-Schichten,								
obere Stufe:	Einsiedel	„	3.55	„	„	0,98	„	Gotthelf- und Carnall-Schacht, Königin Luise
	Schuckmann	„	8.63	„	„	0.26	„	
	Pelagie	„	1.26	„				
untere Stufe:	Heinitz	„	4.67	„				
	Reden	„	4.10	„				
	Pochhammer	„	6.35	„				

Randgruppe:			
Obere Ostrauer Schichten,			
obere Stufe:	4 Flöze von 0.23, 0.25, 0.51 und 0.58 m	Kohle	Tiefbohrloch bei Oeynhausen-Schacht, Königin Luise
untere Stufe:	Befriedigungsflöz I	1.65 „	
	Befriedigungsflöz II.....	1.40 „	
	Befriedigungsflöz III	0.45 / 0.40 „	
Untere Ostrauer Schichten,			
obere Stufe:	3 Flöze von 0.83, 0.36 und 0.40	„	

Außer diesen sind in der Schichtenfolge noch eingezeichnet: in der Muldengruppe 27 Flöze von 0.08—0.73 m Kohle, insgesamt 10.63 m Kohle; in der Sattelgruppe 5 Flöze von 0.25 bis 0.90 m Kohle, zusammen 2.75 m Kohle; in der Randgruppe 3 Flöze von 0.40—0.56 m Kohle, zusammen 1.48 m.

Im ganzen sind also hier vorhanden (die über 1 m mächtigen Flöze sind eingeklammert):

in der	Muldengruppe	73.86 m K.	in	61	(27)	Flözen	in ca. 1170 m	Gebirgs-
„	Sattelgruppe	30.07 „	„	11	(6)	„	„ 260 „	mächtig-
„	Randgruppe	8.54 „	„	13	(2)	„	„ 870 „	keit
also im ganzen		112.47 m K.	in	85	(35)	Flözen	in ca. 2300 m	Gbgsmk.

Bemerkenswert ist die große Mächtigkeit der Flöze — von 85 sind 35 über 1 m mächtig — und die Reinheit derselben. Insbesondere zeichnen sich dadurch die Sattelflöze aus, deren Mächtigkeit stellenweise durch Vereinigung mehrerer Flöze erheblich, bis über 13 m, anwächst. So sind z. B. die Flöze Reden 4.2 m und Pochhammer 6.4 m, im Westfelde der Grube Königin Luise durch ein bis 0.5 m mächtiges Mittel getrennt, im Ostfelde zu einem einzigen 10 m mächtigen Flöze vereinigt. Diese Vereinigung nimmt nach Osten zu, die Zwischenmittel nehmen ab, so daß in Russisch-Polen die Flözmächtigkeit in der Sattelgruppe (auf Kosten der Zahl) bis auf 19 m Kohle steigt. Die Mächtigkeit der Schichten der Sattelgruppe vermindert sich von Westen nach Osten überhaupt beträchtlich, von 244 m bei Zabrze auf 14 m bei Zagorze in Rußland.

In der Binnenmulde (Gegend von Nicolai, Orzesche, Lazisk, Czerwionka, Woschczytz usw.) sind durch Bohrungen und Bergbau wesentlich die Schichten der Muldengruppe erschlossen,

Gäbler (00: 10) gibt für diese folgende Werte an: Die Nicolaier Schichten enthalten in einer Gebirgsmächtigkeit von 2087 m 191 Bänke mit 108 m Kohle; 27 bauwürdige Flöze von 1.02—2.28 m Kohle enthalten im ganzen 39.9 m Kohle. Die Rudaer Schichten besitzen eine Mächtigkeit von 590 m, darin sind 62 Bänke mit 54 m Kohle enthalten, von denen 26 19 bauwürdige Flöze von 1—3.54 m Kohle, zusammen 34.8 m Kohle, bilden. Nach Süden nimmt die Muldengruppe an Mächtigkeit zu, während sich die Flöze spalten und schwächer werden.

Am Westrande der Binnenmulde, nahe an der Orlauer Störung, hat das Bohrloch Paruschowitz V (das tiefste der Welt 2003 m, Meereshöhe des Bohrpunktes 235 m) zwischen 210 m, wo das Steinkohlengebirge unter dem Tertiär beginnt, und 1180 m Tiefe 70 Flöze durchsunken, von denen 26 über 1 m mächtig sind und zusammen 63 m Kohle enthalten. Das 70. (3.54 m mächtig) wird als das Pochhammerflöz, das liegendste der Sattelgruppe angesehen, das 69. ist 10.2 m mächtig, die ganze Sattelflözgruppe, die von 990 m (756 unter N.N.) bis 1180 m (946 unter N.N.) gerechnet wird, enthält 7 Flöze mit 26.02 m Kohle. Das Liegende des Steinkohlengebirges ist mit diesem Bohrloch noch nicht erreicht, es dürften vielmehr noch mehr als 1000 m zu erwarten sein (Ebert 95: 53). Die Schichten unter den Sattelflözen sind ziemlich arm an Kohlen, unter 13 Flözen sind nur 2 stärker als 1 m (bis 1.70 m). Im Bohrloch Knurow I sind zwischen 318 und 1171 m Tiefe (= 923 m unter N.N. Pochhammerflöz 3.44 m Kohle) 63 Flöze durchbohrt; 25 Flöze von über 1 m Mächtigkeit enthalten 57.8 m Kohle, eins davon ist rund 12 m mächtig.

Die Schichten unter den Sattelflözen (Randgruppe) sind im Süden reicher an Kohlen als im Norden, auch in der westlichen Randmulde; im Ostrauer Revier sind sie in einer Mächtigkeit von über 4056 m aufgeschlossen mit 107 m Kohlenmächtigkeit, von denen 65 m gewinnbar sind; die Flözmächtigkeit ist im allgemeinen geringer als 2 m. Ihre Mächtigkeit vermindert sich ebenso wie die der Sattelflözschichten von Westen nach Osten, von 4056 m bei Ostrau auf 505 m bei Golonog in Russisch-Polen.

Die Förderung in Oberschlesien betrug:[1])

im Jahre	Menge in t	Wert in M.	Belegschaft	Betriebene Werke
1872	7251338	54142389	30889	118
1882	10888172	43021642	35416	109
1892	16437489	92663199	55225	96
1902	24485368	195318107	81320	56

Steinkohlen im Unter-Rotliegenden.

Das Unter-Rotliegende, welches dem Steinkohlengebirge an vielen Stellen in gleichförmiger Lagerung folgt, enthält nur wenige, und, von einzelnen Ausnahmen abgesehen, schwache und unregelmäßige Steinkohlenflöze. Dieselben haben vielfach Veranlassung zu fruchtlosen Versuchen auf Steinkohlen gegeben, indem diese Schichten mit denen des eigentlichen (Produktiven) Kohlengebirges verwechselt wurden. Im folgenden sollen die wichtigsten der im Unter-Rotliegenden bekannt gewordenen Steinkohlenvorkommen angeführt werden.

Saar-Nahe-Gebiet.

(Lit. vgl. S. 171.)

Sehr ausgedehnt und mächtig entwickelt ist das Unter-Rotliegende im Saar-Nahe-Gebiet, wo es sich unmittelbar nördlich an das Karbon des Saarreviers (vgl. S. 172) anschließt und dieses gleichförmig überlagert. Die Trennung des Unter-Rotliegenden („Kohlen-Rotliegendes, Überkohlengebirge, Supra-Karbonschichten") von den obersten Karbon-Schichten, den Ottweiler Schichten, ist wegen der äußerlichen Ähnlichkeit der Gesteine und der verwandtschaftlichen Beziehungen der in beiden Horizonten auftretenden Pflanzen nicht so scharf, wie etwa die zwischen Ottweiler und Saarbrücker Schichten.

Das Unter-Rotliegende wird in eine obere Abteilung, Lebacher Schichten, und in eine untere, Kuseler Schichten, gegliedert. Nur die letztere kommt für uns in Betracht, da sie in zwei Horizonten Kohlenflöze enthält, während solche

[1]) Die Grube mit höchster Förderung ist die Grube Königin Luise, welche, seit 1791 in Betrieb, jetzt jährlich nahezu 3 Millionen Tonnen erzeugt.

in den Lebacher Schichten ganz fehlen. Die Kuseler Schichten verbreiten sich im West unter dem Buntsandstein bei Labach und Lebach im Kreise Saarlouis hervortretend durch den Kreis Ottweiler, St. Wendel und Meisenheim, erlangen ihre größte Ausdehnung in der bayerischen Rheinpfalz, wo sie nicht allein die Ottweiler Schichten in der Gegend des Potzberges und Königsberges rings umgeben, sondern in noch mehreren Partien weiter gegen Ost bei Obermoschel, Feil, Bingert und Oberhausen hervortreten und sich hier zuletzt an der Nahe bei Norheim im Kreise Kreuznach zeigen. Am Südrande des Hunsrück lagern die Kuseler Schichten in einer schmalen Zone unmittelbar auf dem Unter-Devon von Wadrill bis gegen Argenschwang auf, indem sie sich durch das Fürstentum Birkenfeld hindurchziehen.

Die Kuseler Schichten lassen sich wieder einteilen in eine untere und eine obere Abteilung. In der ersteren treten zwischen Kalkbänken öfters Kohlenschmitzen auf; bei einem solchen Vorkommen südlich von Krottelbach zeigte sich die Kohle ganz mit Malachit und Kupferlasur imprägniert.

In den oberen Kuseler Schichten sind zwei Flözhorizonte von Wichtigkeit, von denen einer der unteren, Odenbacher, Stufe, der andere der obersten, Hoofer, Stufe angehört; beide sind durch die flözfreie mittlere, Alsenzer, Stufe getrennt.

Im unteren Horizont ist in der bayerischen Rheinpfalz bei Nieder-Staufenbach ein 0.15—0.20 m mächtiges Flöz durch Bergbau aufgeschlossen, welches als Staufenbacher Flöz oder, wegen der vielen in seinem Hangenden vorkommenden Anthracosien, als „Muschelkohlenflöz“ bezeichnet wird. Die gleiche Beschaffenheit haben das an vielen Stellen bei Hüffler und das bei Haschbach auftretende Flöz sowie die Flözvorkommen bei Saal, Bubach und Krottelbach.

Dem gleichen unteren Horizont gehört das 0.12—0.25 m mächtige Odenbacher Flöz an, welches im Hangenden von einem Kalklager begleitet wird, mit welchem es teilweise zusammen gewonnen wurde; es ist auch unter dem Namen „Kalkkohlenflöz“ bekannt. Dasselbe findet sich besonders in den östlichen Gegenden, am Glan von St. Julien bis Offenbach, umgibt in einem weiten Sattelbogen den Königsberg bei Wolf-

stein von Hachenbach über Lohnweiler, Einöllen bis gegen Roßbach hin mit sehr flachem Einfallen gegen Ost. Durch große WNW.—OSO. streichende Verwerfungen wird dasselbe noch dreimal weiter im Hangenden hervorgehoben, nämlich bei Medard am Glan über Kronenberg und Reipoltskirchen, dann von Odenbach am Glan über Adenbach, Gangloff nach Bisterscheid und schließlich bei Reifelbach, immer mit östlichem Einfallen; kleinere Verwerfungen heben das Flöz zwischen Rölsberg und Rathskirchen im Süden hervor, hier mit südlichem Einfallen. Weiterhin tritt dieses Flöz in einer geschlossenen Sattelkuppe bei Obermoschel auf, umgibt bei Feil und Bingert die östliche Seite des Lemberges und findet sich im Brühlgraben bei Boos an der Nahe. Gebaut wurde dies Flöz hauptsächlich zwischen Ohmbach und Glan-Münchweiler, sowie bei Odenbach.

Bei Norheim kommt ein 0.18 m mächtiges von Anthracosien begleitetes Flöz, dem Porphyr des Rothenfelsens aufgelagert, vor und ähnlich verhält sich das in der Mordkammer am Donnersberg durch einen Versuchsbau erschlossene Vorkommen.

Im oberen Horizont tritt das sogenannte Hoofer Flöz auf; dasselbe zieht sich, manchmal von mehreren kleineren Flözchen begleitet, von Leitersberg am Bosenberg über Hoof, wo es 0.18—0.20 m mächtig in h. 5 streichend mit 14° gegen Nord fallend bis 1874 gebaut wurde, Osterbrücken, Selchenbach, Etweiler, Bledesbach, Diedelkopf bis Blaubach hin und ist auch noch im Hangenden des Odenbacher Flözes bei St. Julian bekannt.

Zur westlichen Fortsetzung dieser Region sind die Kohlenvorkommen von Marpingen, Heuselhofen und Bubach bei Lebach zu rechnen.

In dem schmalen Streifen von Kuseler Schichten am Südrande des Hunsrück kommen zwei schmale mit 20° gegen Süden einfallende Flöze bei Eisen vor. Weiter östlich ist das Vorkommen am Buhlenberg und bei Bergen im Fürstentum Birkenfeld bekannt, und in unmittelbarer Fortsetzung bei Kirn im Kreise Kreuznach, wo das Flöz 47 cm stark, mit 20—25° südlichem Fallen erschlossen ist. Bei Martinstein und Winterburg finden sich nur schmale Kohlenstreifen.

Im Elsaß wurde in den zum Unter-Rotliegenden gehörigen Triembacher Schichten (s. S. 56) bei Hohwart (Kanton Weiler im U.-E.) eine 0.20 m mächtige Bank anthracitischer Kohlen erschürft; Kohlenspuren kommen ferner in den Heisensteinschichten (U. Rotl. s. S. 56) zwischen den Dambacher Bergen und dem Ungersberg vor. Praktische Bedeutung haben diese Vorkommen nicht.

Zwischen dem Odenwald, Spessart und Taunus ist das Ober-Rotliegende gegen den Vogelsberg hin weit verbreitet, und es treten Schichten der oberen Lebacher Stufe am Nordwestrande dieser Partie, z. B. bei Vilbel nördlich von Frankfurt und an der Nauenburg bei Kaichen, einer isolierten Partie von Devon aufgelagert, hervor; Steinkohlenspuren kommen darin vor. Alle Versuche, in der Umgegend von Frankfurt bauwürdige Kohlenflöze zu erschürfen, sind vergeblich gewesen; bei Lindheim in der Wetterau sind unter den oberen Lebacher Schichten devonische Grauwacken erbohrt worden, im Messeler Walde nördlich von Darmstadt tritt unter dem Ober-Rotliegenden das kristalline Grundgebirge zutage.

Steinkohlenablagerung am Südrande des Harzes.

(Lit.: Blätter Zorge, Benneckenstein, Nordhausen, Stolberg der geol. Spezialkarte von Preußen.)

Die kohlenführenden Schichten, welche früher zum Karbon gestellt wurden, werden jetzt dem Unter-Rotliegenden zugerechnet (vgl. S. 56 u. 57). Sie beginnen im Westen bei der Mittelhütte unterhalb Zorge und erstrecken sich in einer Einbuchtung des Gebirgs-Randes gegen Nordost bis zum gr. Ehrenberge und weiter gegen Südost über Rotesütte, durch das Bährtal oberhalb Ilfeld bis gegen das Lange Tal östlich von Neustadt a. Harz auf eine Länge von 20.5 km.

Der größere und wichtigere westliche Teil fällt in den Landdrosteibezirk Hildesheim, Amt Hohnstein (Provinz Hannover), der kleinere in den Kreis Blankenburg (Herzogtum Braunschweig). Vom Ehrenberg bis Neustadt verbreitet sich im Hangenden der kohlenführenden Schichten eine sehr ausgedehnte Masse von Porphyrit und Melaphyr. Das Kohlenflöz fällt mit 10—15° unter dieses Eruptivgestein regelmäßig ein.

Es ist in dieser Ablagerung nur ein Kohlenflöz bekannt, welches unter dem aus festem Brandschiefer bestehenden Hangenden aus folgenden Lagen zusammengesetzt ist: Dachkohle, die reinste und beste Lage 7—10 cm, ferner Brandschiefer 10—14 cm, Sandstein 12 cm, Brandschiefer 14—25 cm, Mittelkohle 5—12 cm, Sandstein oder Sphärosiderit 14—29 cm, Brandschiefer 7—14 cm, Bankkohle 19—24 cm. Das Liegende des Flözes besteht zunächst aus Brandschiefer von 2—7 cm Stärke, dann Schieferton, Tonstein und Sandstein. Die Kohle hat mithin nur 31—36 cm Stärke, während die Mittel 57 bis 98 cm betragen und das ganze Flöz 0.88—1.44 m stark ist; aber Feldesausdehnung und regelmäßige Lagerung gestatteten einen zeitweise gewinnbringenden Bergbau.

Die Förderung im Jahre 1872 hat betragen:

17396 t Steinkohle im Werte von 158361 M. mit 135 Arbeitern.

In neuerer Zeit ist der Betrieb eingestellt worden.

Steinkohlenablagerung am Nordrande des Harzes.

Am nördlichen Abhange des Harzes findet sich eine kleine Steinkohlenablagerung zu beiden Seiten des Selketales, wo dasselbe unterhalb des Falkensteiner Schloßberges aus dem Gebirge tritt, bei Meisdorf im Mansfelder Gebirgskreise (Regierungsbezirk Merseburg) und bei Opperode im Herzogtum Anhalt. Sie hat eine Längenerstreckung von .5.6 km und besitzt eine Mächtigkeit von 38 m. In derselben liegt nur ein Kohlenflöz von 52—78 cm Stärke, welches durch ein Schiefermittel von 8—10 cm in zwei Bänke geteilt ist. Dasselbe fällt mit 15—20°. Im Streichen hält das Flöz ziemlich regelmäßig aus, keilt sich aber gegen das Einfallen aus.

Hierin liegt der Grund, daß der zeitweise ziemlich lebhafte Betrieb ganz aufgehört hat.

Thüringen und Nord-Bayern.

Im Thüringer Wald sind verschiedene, allerdings meist unbedeutende Vorkommen von Steinkohlen bekannt, welche

früher dem Produktiven Karbon zugerechnet wurden. In neuerer Zeit (95 : 55) konnte festgestellt werden, daß Oberkarbon dort überhaupt nicht entwickelt ist, sondern alles, was dahin gerechnet wurde, unzweifelhaft zum Rotliegenden gehört. Das Rotliegende wird in Thüringen gegliedert (vgl. S. 56) in:

Oberrotliegendes	Tambacher	Schichten
Unterrotliegendes	Oberhöfer	Schichten
	Goldlauterer	„
	Manebacher	„
	Gehrener	„

Den Gehrener Schichten gehören die Vorkommen vom Meliser Tunnel, Sichelkammer bei Gehren, Schieferwiese, Oehrenkammer (Eherne Kammer) bei Ruhla, Stollenwand (ein Flöz von 30 cm) und Alttal bei Klein-Schmalkalden, Stockheim und Erbendorf (Oberpfalz) an; den Manebacher Schichten die Vorkommen von Manebach und dem Kammerberg, von Gehlberg und am Mordfleck, bei Goldlauter oberhalb Suhl. In den Goldlauterer Schichten führt ein etwa in der Mitte gelegener Schiefertonhorizont ausnahmsweise schwache Kohlenflöze, wie solche bei Krock (Irmelsberg, ein Flöz von 45—125 cm in 17 bis 19 cm dunklen Schiefern) und an der Ochsenwiese bei Breitenbach auftreten.

Die Steinkohlenablagerung von Manebach und dem Kammerberg.

Diese unweit Ilmenau gelegene Steinkohlenablagerung, welche viele Jahre lang ausgebeutet wurde, liegt beiderseits der Ilm, oberhalb Ilmenau.

Der Kammerberg auf der rechten Seite der Ilm gehört zu Weimar. Hier sind 7 übereinanderliegende Steinkohlenflöze bekannt, welche mit 10—14° gegen NNO. einfallen. Das oberste Flöz ist sehr schwach, das zweite 47 cm, die drei folgenden von 47, 78 und 62 cm werden als bauwürdig betrachtet, die beiden tiefsten Flöze dagegen sind nur sehr schwach.

Auf der linken Seite der Ilm bei Manebach im Herzogtum Gotha sind nur 4 Steinkohlenflöze bekannt geworden, welche von oben nach unten 44, 57, 37 und 18 cm Kohle führen und

von denen das tiefste unbauwürdig ist. Das zweite liefert die Backkohlen, welche bei den Schmieden sehr beliebt sind; alle besitzen aber einen hohen Aschengehalt und daher ein beträchtliches Volumengewicht. Die Ausdehnung dieses Kohlengebirges beträgt 2090 m in der Länge, 418 m in der Breite bei einer Mächtigkeit von 31 m, während die Flöze nur in einer Schichtenfolge von 15 m auftreten. Ein tiefer nach dem Kammerberg getriebener Stollen hat sehr verwickelte Verhältnisse von Porphyr, Porphyrit und Melaphyr zum Steinkohlengebirge aufgeschlossen, von dem einzelne Partien getrennt und in ihrer Lage verschoben worden sind.

Das Steinkohlengebirge aber in noch schwächerer Entwicklung tritt 8 km westlich von Manebach bei Gehlberg ebenfalls im Herzogtum Gotha auf, wo die bekannten Steinkohlenflöze von Zeit zu Zeit zu Versuchsbauen Veranlassung gegeben haben.

Einige bemerkenswerte Bohrversuche, welche in früheren Zeiten zur Aufsuchung von Steinkohlenflözen in diesen Gegenden, wiewohl vergeblich, unternommen worden sind, seien hier noch angeführt:

Im Kreise Schleusingen wurde ein Bohrloch bei Rohr am Zusammenfluß der Schwarza und Hasel unterhalb Suhl in einer Entfernung von 22.5 km vom Fuße des Gebirges und 7.5 km von der Werra angesetzt. Diese bedeutende Entfernung wurde durch die dem Gebirgsrande parallel von Rappelsdorf nach Viernau laufende Erhebung veranlaßt, welche in größerer Nähe gestörte Lagerungsverhältnisse befürchten ließ. Bei Rohr liegen die Schichten nahe horizontal, der Bohrlochspunkt liegt im Röth, mit 65.3 m wurden die obersten Schichten des Buntsandsteins erreicht und in diesem bis zu seinen tiefsten Schichten die Arbeit bis 537.2 m fortgesetzt. Bei der sehr bedeutenden Tiefe, in der hier die Oberfläche des Zechsteins lagert, konnte nicht darauf gerechnet werden, das Steinkohlengebirge, wenn es vorhanden, nutzbar zu machen.

Im Kreise Schmalkalden (Regierungsbezirk Cassel) ist ein Bohrloch, in dem sich durch das Gebirge hinziehenden Unter-Rotliegenden bei Klein-Schmalkaden am Glasbach angesetzt,

durch Sandstein und Porphyrkonglomerat bis zur Tiefe von 379.1 m niedergebracht und in lettigen Schieferschichten eingestellt worden, ohne das Steinkohlengebirge oder Kohlenflöze im Unter-Rotliegenden zu erreichen.

In größerer Entfernung vom Thüringer Walde, aber in der gegen NW. verlängerten Richtung desselben, wo sich der Zechstein und das Rotliegende wieder hervorhebt, ist bei Nentershausen im Kreise Rotenburg (Regierungsbezirk Cassel) ein Bohrloch im Rotliegenden selbst angesetzt und bis zu der Tiefe von 818.8 m fortgesetzt worden. Da noch kein entscheidendes Resultat sich ergeben hatte, sich außerdem der weiteren Fortsetzung mannigfache Schwierigkeiten entgegenstellten und die Verhältnisse wenig Aussicht auf ein günstiges Resultat darboten, ist dieses für damalige Verhältnisse außerordentlich tiefe Bohrloch Anfang 1869 eingestellt worden.

Die Steinkohlenablagerung von Stockheim.

(Lit. **79**: 12 S. 556—575. — Geolog. Spezialkarte von Preußen, Blatt Sonneberg, 1885. — **94**: 43 S. 575—577.[1])

Am südwestlichen Abhang des Frankenwaldes, auf der Grenze des Regierungsbezirks Oberfranken (Bayern) und des Herzogtums Sachsen-Meiningen findet sich nördlich von Kronach, zwischen Neukenroth, Stockheim und Neuhaus eine kleine, aber durch ihre Lage recht wichtige Steinkohlenablagerung. Dieselbe umgibt auf drei Seiten mantelförmig einen schmalen, aus Kulmschichten bestehenden Bergzug, den Spitzberg, der gegen Süd bei Stockheim auf der Westseite der Haslach endet. Die früher dem Karbon zugerechneten Schichten haben eine Mächtigkeit von 40 bis höchstens 120 m, bestehen aus rötlichen bis hellfarbigen, z. T. Porphyrgerölle führenden Konglomeraten, Breccien und Sandsteinen, Tonsteinen und Schieferletten und sind der oberen Kulmgrauwacke direkt aufgelagert. Das Kohlenflöz bildet die hangendste Partie, besitzt eine sehr wechselnde Mächtigkeit, welche von Spuren bis stellenweise sogar zu 60 m anschwellen kann und wird zunächst von einer

[1]) Hier noch zum Karbon gestellt; vgl. **95**: 55.

Schiefertonlage und mehreren Bänken von grauen Sandsteinen und Konglomeraten, von wechselnder Mächtigkeit [in einem Steinbruch bei der Grube Katharina in Stockheim sind sie 13 m mächtig aufgeschlossen, nach NW. an anderen Stellen verlieren sie sich] bedeckt. Diese kohlenführende Schichtenfolge ist bei Stockheim mit durchschnittlich 42—53 m am mächtigsten und verschmälert sich gegen Nord auf beiden Flügeln, erst auf dem östlichen, über Traindorf hinaus auch auf dem westlichen. In dem hangenden Schiefer kommt gegen das Ausgehende noch ein Kohlenflöz von 1.7 m vor, welches sich aber im Streichen und Fallen verliert. Im westlichen Flügel fällt das Flöz mit 25—27° nach WSW. und SW., auf der Südseite des Spitzberges dreht sich das Einfallen nach Süd und weiter nach Südost; auf der Ostseite des Spitzberges, wo es schließlich durch eine Verwerfung abgeschnitten wird, fällt es unregelmäßig, steil und widersinnig. Ebenso veränderlich wie die Mächtigkeit des Kohlenflözes ist auch dessen Beschaffenheit. Die unhaltigen Massen, welche aus Letten, sog. „Horn", d. i. ein sehr hartes, schwarzes, teils kieseliges, teils kalkiges Gestein, Tonstein, Kohlenschiefer, Eisenkies und Gips bestehen, nehmen bis zur Hälfte der Mächtigkeit ein und wechseln regellos, gewunden und gedreht mit Kohlenlagen ab. Außer diesen Einlagerungen im bauwürdigen Flöze finden sich auch taube Keile am Hangenden von 4.2—10.5 m Stärke und 21—105 m Länge, welche den ins Hangende ziehenden Kohlentrümern gerade entgegengesetzt sind, bis zu 21 m Mächtigkeit ansteigen und sich bis auf 42 m vom Flöze entfernen. Die großen Mächtigkeiten des Flözes entstehen durch Ausbauchungen im liegenden Tonstein, an denen das Hangende nicht teilnimmt. Das Flöz besteht in seinen besseren Teilen aus einer meist weichen, oft mulmigen Liegendkohle und festerer, großblätteriger Dachkohle; sie ist verkokbar, backend, ausgezeichnet für Schmiedefeuer und zur Gasbereitung tauglich, findet auch zum Hausbrand Verwendung. Man unterscheidet als Schmiedekohle die beste und reinste, als Mischkohle die weniger reine und als Brennberge die geringste, am meisten verunreinigte Sorte. Diese Sorten fallen in sehr wechselnden Verhältnissen; im allgemeinen kann man für mittelgute Flöz-

teile $^8/_{10}$ der ersten, $^3/_{10}$ der zweiten und $^4/_{10}$ der dritten annehmen; der Stückkohlenfall ist bei der weichen Beschaffenheit ein geringer, es beträgt 15—25 %.

Auf der östlichen Seite der Haslach ist bei Reitsch ein dem Stockheimer analoges Kohlenvorkommen erschlossen, welches von v. Gümbel als eine Fortsetzung, gewissermaßen als der östliche Gegenflügel desselben aufgefaßt wird. Das Kohlenflöz fällt unter 37—45° gegen West und Südwest ein, hat in seinen besseren Teilen eine Mächtigkeit von 1—1 $^1/_4$ m, schwillt stellenweise sogar bis auf 15 m an, ist aber vielfach unbauwürdig, indem es durch starke Zwischenmittel in mehrere Bänke zerspalten und verunreinigt ist, und in linsenartige Partien sich auflöst. Nach Nord und Süd keilt es sich rasch aus. In der Teufe tritt im Hangenden stellenweise eine Art Kännelkohle auf. Der Bergbau mußte infolge des ungünstigen Flözverhaltens Anfang der neunziger Jahre aufgegeben werden.

Die Steinkohlenablagerung von Erbendorf.

(Lit. **94**: 43. S. 501—504.)

In der Oberpfalz tritt bei Erbendorf in der Bucht zwischen dem Fichtelgebirge und dem Oberpfälzer Wald eine wenig ausgedehnte Steinkohlenablagerung auf, welche gleichfalls dem Unterrotliegenden angehört. Die flözführenden Schichten lehnen sich mit steilem Einfallen an den Gneis an und keilen in der Tiefe an der Straße nach Kemnath aus. Es sind hier zwei Kohlenflöze, deren Mächtigkeit durchschnittlich 0.75 m beträgt, aber stellenweise 4 m erreicht, bekannt. Dieselben sind durch ein 1—2 m mächtiges Zwischenmittel getrennt, welches stellenweise ganz zurücktritt und zwischen grauem Sandstein und Konglomerat im Liegenden und pflanzenreichen Kohlenschiefer im Hangenden eingelagert ist. Die Kohle ist der von Stockheim ähnlich, mulmig, aber fett und backend. Das Kohlenfeld erstreckt sich in einer Breite von etwa 100 m von der Naab durch die Bucht des Silberbachs bis zum Fuchsweiher an der Erbendorf-Kemnather Straße auf eine Länge von etwa 1500 m. Die Flöze sind durch mehrere Schächte und Strecken usw. bis in eine Tiefe von 160—170 m aufgeschlossen worden, doch

ist der Bergbau wegen der Unbeständigkeit des Flözverhaltens wieder eingestellt worden.

Zeitungsnachrichten zufolge sollen neuerdings wieder Aufschluß- bezw. Untersuchungsarbeiten vorgenommen werden.

Königreich Sachsen.

Steinkohlenablagerung des Plauenschen Grundes bei Dresden.

(Döhlener Becken.)

(Lit. **92**: 20. **93**: 3. — Geolog. Spezialkarte von Sachsen. Blätter Tharandt, Kreischa, Dresden, Wilsdruff.)

Die Steinkohlenablagerung des Plauenschen Grundes erfüllt ein Becken zwischen dem Erzgebirge und dem Elbgebirge in der hercynischen Richtung von Nordwest gegen Südost, dessen Länge von Nieder- und Ober-Hermsdorf bis Hänichen und Possendorf 11 km, dessen größte Breite zwischen Alt-Coschütz und Deuben 4.5 km und dessen Flächeninhalt insgesamt ungefähr eine halbe Quadratmeile beträgt.

Die Steinkohle gehört dem Unterrotliegenden, den Kuseler Schichten im Saargebiet entsprechend, an und wird vom Mittelrotliegenden, in welchem stellenweise z. B. bei Schweinsdorf und bei Possendorf und im Meiselschacht bei Zschiedge (1 m mächtig) unbedeutende Steinkohlenflöze auftreten, konkordant überlagert. Das Liegende des Unterrotliegenden bildet am Südwestrande des Beckens Gneis, in der mittleren und Hauptpartie Gesteine der Phyllitformation, Kambrium und Silur, am Nordostrand Syenit. Das Steinkohlengebirge liegt teils auf diesem Gneis, teils auf einer Porphyritdecke, welche als unterstes Glied des Unterrotliegenden aufgefaßt wird. Es beginnt zu unterst mit Konglomerat- oder Breccienbänken, auf welche Arkose-artige Sandsteine mit Zwischenlagen von Tonsteinen und Schiefertonen, seltener von Konglomeraten folgen.[1]) Dann kommen, durch mehrere Zwischenmittel von Kohlensandstein,

[1]) An einigen vereinzelten Punkten ruht unmittelbar auf dem Schiefergebirge eines der untersten Kohlenflöze auf, „so daß hier die Sedimentation des Rotliegenden direkt mit dem Absatze pflanzlicher Massen begonnen hat." **92**: 20. S. 89.

kohligem Schieferton und Brandschiefer getrennt, die Steinkohlenflöze, welche im Hangenden durch graue und graugrüne Arkosesandsteine und Schiefertone überlagert werden.

Es sind im ganzen 3—5 Flöze bekannt, von denen das oberste das Hauptflöz ist, auf welches der Bergbau sich fast ausschließlich beschränkt. Die Mächtigkeit desselben ist in der Mitte des Beckens am größten und nimmt nach den Rändern zu ab. Sie betrug z. B. unter Burgker Flur im Mittel 4.5 m und stieg im Revier des Bormannschachtes bis auf ein Maximum von 9 m. Im Albertschachtrevier ist der Durchschnitt 3.5 m, ebenso im Revier des Hänichener Kohlenbauvereins; im Westfelde des Augustaschachtreviers ist die geringste Mächtigkeit 0.8 m, die herrschende 2.5 m. Im Glückaufschachtrevier beträgt sie stellenweise bis 7 m, nimmt nach Osten rasch ab; im Coschütz-Gitterner Revier ist sie am Ausstrich geringer als 1 m, wächst nach der Teufe zu rasch, bis auf 4 m im Meiselschacht. Nahe am Ausstrich an der Ost-, Süd- und Westgrenze des Beckens ist das Flöz an der Bauwürdigkeitsgrenze etwa 1 m mächtig und wird dann rasch schwächer, wobei gleichzeitig die Unreinheit zunimmt.

Im Kohlsdorf-Pesterwitzer Nebenrevier besitzt das Hauptflöz große Mächtigkeit, stellenweise 6.7 und 9 m, wohl nirgends unter 4 m.

Das Flöz ist durch zwei schmale aus Letten bestehende Bergmittel von 5—9 cm Stärke in drei Bänke, die Ober-, Mittel- und Unterbank geteilt; die beiden ersteren sind von ziemlich gleichbleibender Beschaffenheit, die Unterbank ist ziemlich veränderlich, weist alle Kohlenvarietäten auf, wird häufig unbauwürdig und fehlt an den Rändern des Beckens ganz. Mehrere dünne Lettenstreifen von 0.6—2 cm Stärke treten in allen Bänken auf. Die Kohle geht vielfach in Brandschiefer und Kohlenschiefer über, stellenweise, insbesondere auch in der Nähe von Verwerfungsklüften, tritt eine Vertaubung ein, indem die Kohlensubstanz sich stark verringert und kalkige und kieselige Gesteine das Flöz ausfüllen.

Das zweite Flöz, 0.2—2.0 m, gewöhnlich unter 1 m mächtig, ist meistens unbauwürdig und besteht größtenteils aus Kohlen- oder Brandschiefer.

Das dritte Flöz ist ziemlich ungleichmäßig entwickelt, besteht größtenteils aus Brandschiefer und Kohlenschiefer, führt aber stellenweise Schieferkohle. Die Mächtigkeit schwankt zwischen 0.5—2.5 m. Am unreinsten und wenigsten mächtig ist es am West- und Ostrande des Beckens, nach der Mitte nimmt Mächtigkeit und Reinheit zu.

Das vierte Flöz, welches sich gleichfalls, wenn auch mit Unterbrechungen, in der ganzen Verbreitung des Hauptflözes ausdehnt, wechselt in Zusammensetzung und Mächtigkeit noch mehr als das zweite und dritte, besteht häufig nur aus schwachen Streifen tauben Kohlenschiefers, setzt auch wohl ganz aus, während es an anderen Stellen, so bei Wurgwitz und Zauckerode, abbaufähig ist.

Unter dem vierten Flöz ist stellenweise noch ein fünftes in Form einer schwachen Lage unreiner Kohle und ausnahmsweise auch noch ein sechstes und siebentes Flözchen von taubem Kohlenschiefer und Brandschiefer aufgefunden worden.

Die Mächtigkeit der Zwischenmittel zwischen den einzelnen Flözen ist sehr schwankend, so zwischen dem 1. und 2. 2—13 m, zwischen dem 2. und 3. 1—12 m und dem 3. und 4. 2—10 m.

Als Beispiel für die Mächtigkeiten seien die (abgekürzten) Profile zweier Schächte, in denen 4 Flöze durchfahren sind, angeführt. [Zusammengestellt von R. Beck 92: 20.] (S. 244.)

Was die Lagerung angeht, so bildet die Ablagerung ein flaches, von Nordwest nach Südost gerichtetes Becken, welches als Ganzes von Nordost nach Südwest geneigt ist. Das Hauptstreichen des Hauptflözes ist demnach im wesentlichen ein nordwestliches, das Einfallen, abgesehen von mehreren untergeordneten flachen Mulden und Sätteln, vorwiegend nach Südwest, ziemlich schwankend, im Durchschnitt 10—15°.

Es lassen sich drei große, untereinander nahezu parallele Hauptverwerfungen, welche als Spaltenzonen ausgebildet sind, unterscheiden. Sie verlaufen ziemlich geradlinig, streichen parallel der Längenausdehnung des Beckens in Nordwest, fallen steil nach Nordost ein, und bei allen ist der im Hangenden,

	Carolaschacht I bei Döhlen		Hoffnungsschacht bei Kleinnaundorf	
		Mächtigkeit m		Mächtigkeit m
Diluvium	Lehm, Kies usw. ..	24.0	—	—
Mittelrotliegendes	Schieferlettenstufe .	200.0	Stufe der Breccientuffe	71.4
			Stufe der Schieferletten mit 2 Kalksteinflözen	226.1
Steinkohlengebirge des Unter-Rotliegenden	Graue Schiefertone mit Sandsteinlagen	68.8	Sandsteine u. Schiefertone	67.3
	I. Kohlenflöz	5.1	I. Kohlenflöz	4.6
	Sandstein.....	7.0	Sandstein.....	2.8
	II. Flöz (Brandschiefer).....	0.5	II. Kohlenflöz	0.9
	Sandstein.....	6.4	Sandstein und Schieferton ..	8.2
	III. Kohlenflöz (z. T. Brandschiefer)...	1.1	III. Flöz (Brandschiefer).....	0.7
	Tonstein.....	10.1	Sandstein und Schieferton ...	2.2
	IV. Kohlenflözchen (z. T. schwarzer Hornstein)	0.5	IV. Flöz (Brandschiefer).....	0.2
	Sandsteine m. Hornsteinstreifen.....	21.5	Sandstein u. Schieferton	8.4
	Tonschieferbreccie .	0.5	—	—
Silur	Tonschiefer	—	—	—

also nordöstlich gelegene Gebirgsteil der gesunkene. Die bedeutendste ist der nördlichste Spaltenzug, der sog. „Rote Ochse", welcher sich von Kohlsdorf über Potschappel, nordöstlich am Eichberg vorbei bis an das Südende von Rippien, also etwa 10 km weit verfolgen läßt. Er besteht aus einer wechselnden Anzahl von Einzelsprüngen, längs welcher das nordöstlich vorliegende Gebirge staffelförmig abgesunken ist. Die Gesamt-

sprunghöhe erreicht ihr Maximum, 350 m, in der Mitte des Beckens, in der Nähe des Gustavschachtes bei Zschiedge. Südwestlich folgt dann der Spaltenzug der Beckerschachter Verwerfungen, welcher sich in einen nördlichen kürzeren und einen südlichen längeren Hauptzweig gabelt, und dann als südlichste die Carolaschachter Verwerfung.

Außer diesen Hauptverwerfungen sind zahlreiche kleinere Störungen von meist geringer Erstreckung in horizontaler und vertikaler Richtung bekannt. Sie durchsetzen das Gebirge in verschiedenen Richtungen und werden als Kämme (die schmalen von 0.1—1 m Mächtigkeit) und Rücken (die breiteren von 1 bis über 10 m Mächtigkeit) unterschieden.

Durch den Hauptsprung „Roter Ochse" ist die nordöstliche Randzone der Hauptmulde abgetrennt. Dieser Teil, welcher früher fälschlich als Nebenmulde aufgefaßt wurde, wird jetzt als das Kohlsdorf-Pesterwitzer Nebenrevier bezeichnet.

Bei Quohren, Klein-Carsdorf und Kreischa ist das Kohlengebirge in einem besonderen Becken bekannt, welches sich in nordwestlicher Richtung gegen Börnichen und Wilmsdorf erstreckt. Steinkohlen sind in diesem „Quohrener Becken" bis jetzt nicht aufgefunden worden.

Beschaffenheit der Kohle.

Die Kohle ist meist als Schieferkohle ausgebildet, indem der vorwaltenden Pech- und Glanzkohle mehr oder weniger breite Lagen von Faser- und Rußkohle eingeschaltet sind. Sie ist durch Kieselsäure und Lamellen von Schieferton mehr oder weniger verunreinigt und so lassen sich neben der reinen Schieferkohle (Gaskohle, weicher Schiefer) noch harte Schieferkohle, Kohlenschiefer (dort noch in schwarzharten, grauharten und Glas-Schiefer getrennt) und Brandschiefer (Maschinenschiefer) unterscheiden, wovon letzterer die geringste Kohlensorte ist, welche nur noch untergeordnete Verwendung findet. Als Übergang in die liegenden und hangenden Schiefertone ist schließlich noch als geringwertigstes unverwendbares Kohlengestein der taube Kohlenschiefer zu nennen, in welchem Schieferton gegen die Kohlensubstanz vorwiegt.

Ihrem chemischen Verhalten nach ist die Kohle je nach dem Grade der Verunreinigung teils eine Back- und Gaskohle, teils eine Gas- und Sandkohle. Der Aschengehalt ist verhältnismäßig hoch, zwischen 16 und 30 %, geht bei den besten Sorten bis auf etwa 10 % herunter; der Wassergehalt schwankt zwischen 4.5 und 8 %, die nutzbare Verdampfungskraft für 1 Pfund Kohle zwischen 5.0 und 6.3. Das Verhältnis des disponiblen Wasserstoffs zum Kohlenstoff beträgt im Mittel für weichen Schiefer 49.91 %, für harten Schiefer 32.76 %.

Die Förderung betrug im Döhlener Becken im Jahre 1903 533002 Tonnen im Werte von 5784800 M. mit einer durchschnittlichen Belegschaft von 2705 Köpfen.

Im Erzgebirgischen Becken (vgl. S. 201) treten im Unter-Rotliegenden hier und da Schmitzen und kleine Flöze (bis 0.10 m) von Steinkohle auf. Die Kohle ist teils Pechkohle, teils geht sie in aschenreichen und meist eisenkiesreichen Brandschiefer über. Diese Einlagerungen sind dort als „wildes Kohlengebirge" allgemein bekannt. Unter 31 Schächten, von denen genauere Angaben vorliegen, trafen 25 ein oder mehrere Streifen von „wildem Kohlengebirge". Dieselben sind am häufigsten im mittleren, kommen aber auch im oberen und unteren Horizont des Unter-Rotliegenden vor (vgl. Erl. zu Blatt Stolberg-Lugau der geol. Spezialkarte von Sachsen). Bei Leukersdorf zwischen Würschnitz und Chemnitz ist in 637 m Tiefe ein 28 cm starkes Kohlenflöz im Unter-Rotliegenden angetroffen.

Versuche auf Steinkohlen im Rotliegenden bei Rochlitz haben keine günstigen Resultate geliefert. Dagegen tritt bei Saalhausen unweit Oschatz im Mittel-Rotliegenden eine gegen 228 m mächtige Schichtenfolge auf, welche mehrere Flöze von Brandschiefer enthält; sie erstreckt sich über das ganze Areal zwischen Lampersdorf, Thalheim, Kreischa, Naundorf und Limbach. Zwischen Saalhausen und Thalheim sind 8 Flöze durchfahren worden, von denen eins 5.2 m, ein anderes 2.8 m mächtig war. Der Brandschiefer ist ganz von Bitumen durchdrungen, enthält dünne Streifen glänzender Kohle und brennt im Feuer mit stark rußender Flamme. Als Brennmaterial und

zur Gaserzeugung ist er nicht mit Vorteil zu benutzen, dagegen könnte er wohl zur Erzeugung von Mineralöl verwendet werden. (Blatt Oschatz der geolog. Spezialkarte von Sachsen.)

Steinkohlen im Keuper.

Im Keuper finden sich schwache Steinkohlenflöze, die nur an einzelnen Stellen zu einem länger dauernden Betriebe Veranlassung gegeben haben. Dieselben treten in der untersten Abteilung dieser Formation, der Lettenkohlen-Gruppe, auf, aber auch in verschiedenen höheren Horizonten aufwärts bis zu den Grenzschichten gegen den Lias hin.

So finden sich schwache Kohlenflöze im Elsaß am Ostabhange der Vogesen bei Wasselnheim, Balbronn, Bergbieten, Hohengöft und Krastatt; in der nördlichen Fortsetzung dieser Keuperpartien bei Landau in der bayerischen Rheinpfalz hat ein putzenförmig abgelagertes 12—14 cm starkes Flöz von kohligem Mulm mit Zwischenlagen von Steinkohle, südlich von Siebeldingen, Veranlassung zu Versuchbauen gegeben.

Auf der Westseite der Vogesen im Unter-Elsaß findet sich ein ähnliches Vorkommen an der Saar bei Saar-Union. Weiter gegen Nord am östlichen Abhänge des Lothringischen Juragzuges findet sich bei Mörchingen ein 16—21 cm starkes, viel Eisenkies enthaltendes Kohlenflöz in bunten Mergeln eingelagert und zwischen zwei Gipshorizonten. Bei Valmünster kommen auf beiden Seiten der Nid Kohlenflöze vor, welche unter Gips und Sandstein in Mergel liegen; auf der linken Seite des Flusses zwischen Pieblingen und Bockingen, auf der rechten Seite bei Ottendorf und Welwingen. Das Flöz ist 55—60 cm stark und zur Benutzung des darin vorkommenden Eisenkieses gebaut worden, hält aber nicht regelmäßig aus.

Dieselben Verhältnisse finden auch auf der Ostseite des Schwarzwaldes statt, wo Kohle in vier verschiedenen Horizonten im Keuper, aber kaum bauwürdig, an einzelnen Stellen auftritt. Doch ist sie so mächtig gefunden, um die Hoffnung von Unwissenden zu erregen, so daß sich zahlreiche Versuche zu verschiedenen Zeiten wiederholt haben. In der tiefsten Abteilung der Lettenkohlengruppe ist in Württemberg in der Nähe von

Sulz am Neckar ein Flöz von 14—28 cm Stärke zeitweise abgebaut worden, auch zu Oedendorf bei Gaildorf ist ein ähnliches Flöz benutzt worden.

In der nächst höher liegenden Abteilung des Schilfsandsteins hat man Versuche in den Kriegsbergen bei Stuttgart gemacht; ein Flöz von 10 cm liefert erdige Kohle für den Betrieb eines Kalkofens. Häufiger sind die Versuche in der noch höheren Abteilung des Stubensandsteins: bei Weil im Schönbuch, Mittelstadt, Beilstein, Gochsen, Ebersbach, Reichenbach, Pfahlbronn, Ebni, Murrhardt, Franzenbach, Löwenstein, Nassach, im Eisberg bei Eßlingen gewesen, indem der Sandstein mit seinen Pflanzenresten für die produktive Steinkohlenformation gehalten wird und die Ansicht immer wiederkehrt, daß die schwachen Ausgehenden sich tiefer zu mächtigeren Flözen gestalten würden. In den Grenzschichten gegen den Lias treten die Kohlen am verbreitetsten und mächtigsten in der Trias des oberen Kocherlaufs um Frickhofen und Mittelbronn auf, wo schon 1596 ein Steinkohlenbergwerk auf einem Flöze von 1.70 m Stärke eröffnet wurde. 1832 wurde dort Vitriol und Schieferkohle gewonnen; spätere Versuche, zuletzt 1892, ergaben kein günstiges Resultat. Dahin gehören auch die Versuche bei Tübingen, Harthausen, Einsiedel und Spiegelberg. Diesen Versuchen im Königreich Württemberg reihen sich diejenigen im Großherzogtum Baden bei Unadingen im Seekreise, zwischen dem Schwarzwalde und dem Odenwalde bei Bauschlott unfern Pforzheim, am Abfalle des Odenwaldes bei Dreschklingen an.

Von hier aus setzt der Keuper in den Regierungsbezirk Unterfranken fort und führt in der unteren Abteilung der Lettenkohlengruppe ein Flöz von 7—30 cm Mächtigkeit, welches aus schwarzem kohligen Letten mit Eisenkies und Kohlen besteht. Es ist in der Gegend zwischen Schweinfurt und Hofheim besonders entwickelt, findet sich bei Altenmünster und Sulzfeld unfern Münnerstadt, in Oberfranken bei Theta und Fantasie unfern Bayreuth, ebenso zwischen Hildburghausen und Römhild in Sachsen-Meiningen, in der Umgegend von Koburg; am Südostabhange des Gebirges in der Oberpfalz in der oberen Abteilung schon bei Theta, in vereinzelten Putzen und deshalb

unbauwürdig bei Köblitz, Altparkstein, Roding, Taxsöldern unfern Bodenwöhr.

Von Koburg gegen Nord finden sich im Regierungsbezirk Cassel Brandschieferflöze, welche wegen geringer Mächtigkeit und geringem Gehalte an Brennstoff bei allen Versuchen keine günstigen Erfolge geliefert haben, so im Kreise Witzenhausen bei Lichtenau und Walburg und im Kreise Wolfhagen bei Altenhasungen. Im Regierungsbezirk Minden, im Kreis Warburg sind in der Umgegend von Peckelsheim viele Versuche auf einem nur wenige Zentimeter mächtigen Kohlenflöze gemacht worden, die zu keiner Benutzung geführt haben.

1899 wurde 1.5 km südöstlich von Neuenheerse am Teutoburger Wald Steinkohle in 40 cm Mächtigkeit gefunden. Es ist ein Lager von nur geringer nordsüdlicher Erstreckung, welches in einer durch mürbe buntgefärbte Sandsteinbänke charakterisierten Zone (in der Gegend von Neuenheerse ein konstanter Horizont) im mittleren Keuper liegt (**01**: 16).

In Thüringen finden sich Kohlenflöze z. B. in der unteren Abteilung im Amtsbezirke Weimar bei Gelmerode 21 cm stark, in der Nähe von Weimar, am Ettersberge, bei Magdala, am Lochhölzchen bei Mattstädt, Tiefurth und Oßmannstädt, im Amtsbezirke Wieselbach bei Süßenborn und Ehringsdorf, im Amtsbezirke Apolda bei Pfisselbach, Zottelstädt und Stadtsulza; im Regierungsbezirk Erfurt, im Kreise Erfurt bei Hofgarten und Mühlberg, im Kreise Langensalza bei Klein-Vargula und Bruchstädt, im Kreise Weißensee bei Kutzleben, im Kreise Eckartsberga bei Altenbeichlingen, wo noch in den sechziger Jahren eine Kohlenförderung stattgefunden hat; im Herzogtum Sachsen-Gotha bei Sonneborn unweit Gotha und im oberen Niveau am Rennberge südöstlich von Gotha 16—21 cm stark; an den Schlierbergen bei Kreutzburg im Kreise Eisenach (Sachsen-Weimar).

Dem obersten Niveau (Bonebed-Rhät) gehören die Flöze an, welche sich in den Kreisen Wanzleben und Neuhaldensleben (Regierungsbezirk Magdeburg) von Ampfurth, Wefensleben, Marienborn, Morsleben und im Herzogtum Braunschweig über den Gesundbrunnen von Helmstädt nach Gras-

leben an dem Ostrande der Magdeburger Mulde mit Fallen von 15° gegen SW. erstrecken. Stellenweise liegen 4 Flöze von 26—52 cm übereinander, bei Helmstädt, Morsleben und Marienborn nur 2 Flöze von 10—21 cm. Die Benutzung ist wie bei Wefensleben vorzüglich auf die in den Flözen enthaltenen Eisenkiese gerichtet gewesen.

Südöstlich von dieser Partie ist an der Saale bei Latdorf (Herzogtum Anhalt) noch ein Vorkommen von Kohle in der untersten Abteilung des Keupers bekannt. Auf eine weite Strecke hin fehlt der Keuper und erst in dem östlichen Teile von Oberschlesien an der Grenze von Polen findet sich derselbe wieder und mit demselben auch das Vorkommen schwacher Kohlenflöze. Im Kreise Lublinitz (Regierungsbezirk Oppeln) treten dieselben im mittleren Keuper bei den Mühlhäusern unfern Kaminitz (auch Kamienietz) auf. Im weiteren Verlaufe gegen Südost nach Woischnik sind dieselben nicht bekannt, wohl aber in Polen bei Poremba und Blanowice, wo sie in Abbau genommen sind. Die schwachen Kohlenflöze bei Danietz südlich von Malapane (Kreis Oppeln) gehören wohl ebenfalls hierher.

Steinkohlen im Jura.

Wenn auch in der untersten Abteilung des Jura, im Lias oder schwarzen Jura, schwarze bituminöse Schiefer vorkommen, die zur Darstellung von Mineralöl benutzt werden, oder gelegentlich, wie in Elsaß-Lothringen, Putzen Gagat-ähnlicher Kohle, so haben sich Kohlenflöze von irgendeiner Bedeutung darin noch nicht gezeigt. Ebenso selten ist aber auch das Vorkommen von Kohlenflözen in dem darüber gelagerten mittleren oder braunen Jura. Es ist hier nur eine Stelle anzuführen in der Weserkette oder dem Wiehengebirge bei Preußisch-Oldendorf (Regierungsbezirk Minden), wo in dem braunen Jura 2 Kohlenflöze von 78—105 cm Mächtigkeit in einem Abstande von 24 m in Mergelschiefer und Sandstein auftreten.

Im oberen oder weißen Jura kommen nicht weit davon entfernt ebenfalls schwache Kohlenflöze vor, auf welche bei Lintorf (Landdrosteibezirk Osnabrück) vergebliche Versuche gemacht worden sind.

Steinkohlen im Wealden.

Die Wealdenformation enthält in ihrem ganzen allerdings beschränkten Verbreitungsgebiete, in der Schichtengruppe des Wealden- oder Deistersandsteins, Steinkohlenflöze, unter denen sich einige sehr bauwürdige befinden, die ein vorzügliches Brennmaterial liefern (vgl. **95**: 28).

a) Teutoburger Wald.

Die Flöze beginnen mit dem Auftreten dieser Formation am Westende des Teutoburger Waldes. An der Straße von Münster nach Ibbenbüren im Kreise Tecklenburg (Regierungsbezirk Münster) ist ein schmales Flöz darin bekannt, welches auf weite Erstreckung aushält. Bei Tecklenburg sind schon 2 Flöze bekannt, von denen das stärkere 23 cm mächtig ist; dieselben halten auf einer Länge von 5.6 km regelmäßig aus, fallen mit 30° gegen SW. Ungleich wichtiger ist die Fortsetzung im Landdrosteibezirk Osnabrück, im Amte Iburg am Strubberge bei Borglohe und Oesede. Es kommen hier im oberen Wealden (**94**: 44) 4 Flöze vor, nämlich (von oben nach unten **93**: 32):

Dickebank	0.68 m	Kohle,	
Schmalebank	0.47 „	„	
Oberbank	1.25 „	„	inkl. 0.10—0.16 m Schiefer,
Unterbank	1.62 „	„	

die in einem Gebirgsmittel von 54 m eingeschlossen sind. Drei von diesen Flözen liefern gute Backkohle, das vierte ist unrein. Dieselben bilden Mulden und Sattel, dabei ist das Einfallen sehr verschieden von 15—80°. Ihre Erstreckung ist auf 15 km bekannt. Die südwestliche Fortsetzung derselben fällt in die Kreise Halle und Bielefeld, wo bei Barnhausen ein schwaches Flöz von 24 cm bekannt ist und bei Kirch-Dornberg auf 4 unregelmäßig gelagerten und steil fallenden Flözen, wovon eins 0.47, ein anderes 0.97 m mächtig war, von zusammen 1.88 m Stärke ein schwacher aber anhaltender Betrieb geführt worden ist; in der Nähe des liegendsten Flözes fanden sich Sphärosideritnieren, welche mitgewonnen wurden. Das

südöstlichste Vorkommen im Teutoburger Walde findet sich im Fürstentum Lippe-Detmold bei Oerlinghausen, wo Versuche auf einem 24 cm starken Flöze gemacht worden sind.

b) Wesergebirge.

Ausgedehnter und wichtiger ist das Vorkommen der Kohlenflöze im Wealden am Nordabhange des Wesergebirges. Die Flöze treten von West beginnend zuerst in dem Landdrosteibezirk Osnabrück bei Bohmte auf. Der Bergbau hat hier 4 Flöze kennen gelehrt. Das oberste führt 29 cm Kohle, darunter folgt ein Zwischenmittel von 6.3 m, das zweite Flöz mit 44 cm, ein Zwischenmittel von 52.3 m, das dritte Flöz mit 39 cm, ein Zwischenmittel von 8.4 m und dann das vierte liegendste Flöz von 57 cm. Die Flöze fallen mit 5° gegen NW. ein. Die Kohle ist anthrazitisch, enthält 91.5% Kohlenstoff, sehr wenig Asche und ist von bedeutender Festigkeit. Gegen O. sind diese Flöze an einigen Stellen bekannt, wo sich das Gebirge in flachen Kuppen und Rücken aus der ganz ebenen und bruchigen Umgebung erhebt, in den Kreisen Lübbecke und Minden bei Levern, Destel, Fappenstädt, Isenstädt und Böhlhorst. An dem letzteren Punkte ist schon im 18. Jahrhundert ein sehr tiefer Abbau geführt worden.

Im dem tiefsten Schachte ist getroffen:

Schieferton	136.51 m
Kohlenflöz	0.14 „
Zwischenmittel	1.26 „
Kohlenflöz	0.09 „
Zwischenmittel	28.25 „
Hauptflöz	0.34 „
Schieferton	91.95 „

Zusammen eine Mächtigkeit von 248.54 m. Das Einfallen ist 22° gegen N.

Das Hauptflöz ist im Fortstreichen auch bei Haddenhausen bekannt.

Dasselbe Flöz ist auf der rechten Seite der Weser an der Preußischen Clus bis zur Grenze des Fürstentums Schaumburg-Lippe in Bau genommen. Von den hier vorkommenden

3 Flözen ist das liegendste 26—47 cm stark, bauwürdig, liefert in der westlichen Gegend Anthrazit- und in der östlichen Gegend Backkohlen. Das Einfallen beträgt 20° gegen N. Nördlich von Minden, auf der rechten Seite der Weser bei Quetzen ist dieses Flöz 63 cm stark in großer Tiefe und noch weiter nördlich bei Petershagen mit entgegengesetztem (südlichem) Einfallen, eine weite flache Mulde bildend, erbohrt worden. Bei weitem der bedeutendste Bau auf diesen Flözen wird in der Grafschaft Schaumburg von seiten des Preußischen und Lippe-Schaumburgischen Fiskus je zur Hälfte geführt. Die ganze Längenerstreckung derselben beträgt 26.2 km, die Grubenbaue am Bückeberg und dessen Nordabhange von Kraienhagen bis Habichthorst haben eine Länge von über 10 km. Es sind 3 Flöze bekannt, das hangendste ist in W. nur 10—14 cm stark, nimmt aber gegen O. bis zu 29 cm zu. Das darunter folgende Zwischenmittel ist 14.1—13.0 m stark, das Hauptflöz 29—58 cm, das folgende Zwischenmittel 30.5 m und darunter das liegendste Flöz 29 cm. Die Gebirgsmächtigkeit beträgt zusammen 45.0 m. Das Einfallen beträgt an der Westgrenze 20°, nimmt gegen O. bis zur Mitte des Bückebergs bis auf 5° ab und steigt alsdann wieder bis zu 10°. Die größte Tiefe, in der das Hauptkohlenflöz erbohrt worden ist, beträgt im Bohrloche II zu Lindhorst nordwestlich von Stadthagen 293.95 m, seine Mächtigkeit 0.70 m einschließlich 0.15 m Bergmittel. An anderen Stellen ist es in folgender Tiefe und Mächtigkeit bekannt geworden (84: 16):

	Tiefe m	Kohle m	Bergemittel m
Krebshagen b. Stadthagen	76.22	0.36	
Körsen b. Wendthagen	100.60	0.50	
Stock b. Stadthagen	172.70	0.50	
Eichenbruch sw. Stadthagen.....	6.80	0.40	0.30
Kobbensen.....	11.45	0.50	0.20
Algesdorf.....	23.36	0.45	0.20
Riepen, n. v. Algesdorf	14.57	0.40	0.17

Vom Ausgehenden des Flözes an enthält eine Feldesbreite von 2800—3750 m magere, (Sand-) zum Zerfallen geneigte Kohlen. Auf dem Schierborner und alten Obernkirchener Re-

viere bilden sie den Übergang in Sinter- und selbst in Backkohlen, welche über und unter dem Südhorster Stollen von vorzüglicher Beschaffenheit sind und sich zur Koksbereitung, zur Leuchtgasdarstellung und zum Schmieden sehr gut eignen. In dem Ostfelde findet sich in einer besonderen Abteilung eine sehr aschenreiche Kohle, welche zum Ziegelbrennen verwendet wird. Durch einen Bohrversuch bei Meinefeld zwischen Obernkirchen und Stadthagen ist das Vorhandensein des Hauptflözes 1250 m im Einfallenden der jetzigen Sohle nachgewiesen.

Im Jahre 1902 sind in dem Gemeinschaftswerke bei Obernkirchen 315036 t Steinkohlen gefördert worden mit 2038 Arbeitern.

c) Deister.

Die Fortsetzung dieser Flöze tritt in dem Landdrosteibezirke Hannover, in den Ämtern Wennigsen, Lauenau und Springe auf. Dieselben finden sich zunächst an dem langen Rücken des Deisters bei Hohenbostel, Barsinghausen, Feggendorf, an der Hohenwarte über Egersdorf, am Sürserbrink, Bröhm, Feldberg, Hülsebrink, Kniggenbrink, Steinkrug, Bredenbeck, Holtensen und am Daberge bei Völksen in einer Längenerstreckung von 9.4 km. Bei Bredenbeck an dem südöstlichen Ende des Deisters folgen die Flöze unter dem Wälder-(Wealden-) Ton von oben nach unten:

	m	
Sandstein und Schiefer	18.69	
Bauwürdiges Kohlenflöz....	0.58	
Zwischenmittel.....	72.49	mit 8 unbauwürd. Flözen mit 0.75 m Kohle
Reines Kohlenflöz	0.14	
Zwischenmittel.....	3.48	
Bauwürdiges Kohlenflöz....	0.44	
Zwischenmittel.....	56.18	mit 4 unbauwürd. Flözen mit 0.65 m Kohle
Bauwürdiges Kohlenflöz....	0.29	
Schiefer und Sandstein	8.27	

Die ganze Schichtenfolge bis auf den Serpulit umfaßt 160.56 m und vom Hangenden des ersten bis zum Liegenden des vierten Flözes 133.6 m, worin 1.49 m Kohle.

Die Kohle von Hohenbostel und Barsinghausen gehört den Backkohlen an, die von der Hohenwarte und vom Sürserbrink eignet sich zur Kessel- und Stubenfeuerung, während die von Feggendorf und vom Daberge zum Ziegelbrennen benutzt werden kann. Die Flöze fallen mit 15—20° gegen O. und NO. am Nordwestende und gegen N. am Ostende.

Nördlich vom Deister wurden bei Stemmen im Amte Blumenau Flöze bearbeitet, welche in einer flachen Erhebung aus der umliegenden Ebene auftreten. Nordwestlich von dieser Stelle und ziemlich nördlich von Stadthagen und dem Bückeberge finden sich dieselben in den Rehburger- und Loccumerbergen am Steinhuder Meere; hier wurde auf einem steilfallenden Flöze von 17 cm Stärke gebaut, welches auf einer Längenerstreckung von 2.9 km bekannt ist.

d) Süntel.

Südwestlich vom Deister in 8.4 km Entfernung tritt am Süntel bei Münder im Amte Springe diese Formation wieder auf und bildet eine gegen NW. geschlossene, gegen SO. aber offene Mulde.

Es sind in derselben 7 Flöze bekannt, von denen die oberen zwar mächtiger als die unteren, ihrer vielen Bergmittel wegen aber unbauwürdig sind, während die liegenden Flöze sich als die besten erwiesen haben. Als südöstliche Fortsetzung der Süntelmulde muß der Osterwald betrachtet werden, wenn auch der Zusammenhang im breiten Tale der Hamel bei Hachmühlen unterbrochen ist und die Fortsetzung beträchtlich gegen O. gerückt erscheint.

e) Osterwald.

Die Flöze bilden am Südostende des Osterwaldes eine geschlossene Mulde, das Gegenstück der am Süntel gelegenen. Der Flözzug erstreckt sich am Osterwald in den Ämtern Coppenbrügge, Lauenstein und Gronau, Poppenburg von Altenhagen bis Mehle auf eine Längenerstreckung von 14 km. In dem nordwestlichen Felde im Nesselberge bei Brünninghausen werden 2 Flöze gebaut, das obere 9—10 cm stark, das untere 63 cm, 10.5 m voneinander entfernt. Das obere Flöz liefert Backkohlen, enthält aber viel Eisenkies. Die Kohle des unteren

Flözes ist sehr aschenreich und mager. Die Flöze fallen mit 5—20° und sind auf eine Länge von 3.8 km bekannt.

Am Osterwald bei Coppenbrügge zeigt ein genaues Profil, daß 6 benannte Flöze in zwei Gruppen vorkommen.

	m	
Sandstein, Schiefer, Kalkstein ...	16.50	
Bergflöz	0.97	
Zwischenmittel	15.28	mit einem Flöz von 0.24 m
Hangendes Flöz	0.34	
Zwischenmittel	3.23	
Liegendes Flöz	0.29	
Zwischenmittel	107.36	mit 6 Flözen und Bestegen v. 0.63 m
Oberflöz einschl. Kohlenschiefer..	1.97	
Zwischenmittel	5.84	
Mittelflöz	0.49	
Zwischenmittel	2.92	
Unterflöz	0.34	
Sandstein	8.74	mit einem Flöze von 0.10 m

Die ganze Schichtenfolge bis auf den Serpulit umfaßt in der Gebirgsmächtigkeit von 164.27 m die 6 benannten Flöze mit 4.40 m einschließlich des Bergmittels im Oberflöze und 7 schwache Flöze mit 0.97 m Stärke. Die Schichten vom Hangenden des Bergflözes bis zum Liegenden des Unterflözes besitzen eine Mächtigkeit von 139.03 m, davon nimmt die Gruppe der drei oberen Flöze 20.11 m und der unteren Flöze 11.56 m ein.

Im Tiefbauschacht ist das Bergflöz unbauwürdig, das hangende 0.44 m, das liegende 0.88 m einschließlich 0.37 m Bergmittel mächtig. Im Bohrloch am Anhalt wurde das Bergflöz 0.89 m, am Steinbach 0.78 m, das hangende und liegende je 0.50 m mächtig angetroffen. Seit längerer Zeit werden nur die Flöze des oberen Horizontes, welche am Deister nicht entwickelt sind, gebaut. Am Nesselberg sind anscheinend nur die unteren Flöze ausgebeutet worden (**01**: 14).

Am südöstlichen Ende der Mulde bei Mehle werden zwei Flöze, die zusammen 34—64 cm stark sind, eine streichende

Erstreckung von 3.8 km besitzen und 8—16° einfallen, gebaut. Das obere Flöz liefert eine aschenreiche magere, das untere flammende Backkohle.

Am Nordostrande der Hilsmulde, südlich vom Osterwalde, findet sich diese Formation aber in geringer Ausdehnung bei Duingen, zieht gegen SO. in den Kreis Holzminden (Herzogtum Braunschweig) von Koppengraben bis gegen Hohenbüchen, wo 3—4 Flöze, das stärkste von 41 cm, auftreten und mit 5° einfallen. Das südliche Ende der Hilsmulde enthält diese Flöze bei Wenzen.

f) Versuche auf Wealden-Kohlen.

Versuche, die Flöze des Deistersandsteins aufzufinden, sind mit Erfolg ausgeführt worden bei Neustadt am Rübenberge, an der Leine, nordwestlich Hannover, wo in 38 m das erste und in 77 m das fünfte Flöz angetroffen wurde, die stärksten von 41 und 54 cm, und bei Abbensen, nördlich von Peine im Landdrosteibezirk Lüneburg, wo in 35.3 m Tiefe ein Flöz von 15 cm auftritt. In der Gegend von Hildesheim ist vergeblich im Wealdenton nach Kohlen bis 83 m tief gebohrt worden. Westlich der Ems ist nach H. Müller die Wealdenformation flözleer. Die früher als Wealdenkohle angesprochenen Vorkommnisse sind wohl teilweise Asphalt, wie bei Schöppingen, teilweise, wie zwischen Alstätten und Lünten, jungtertiäre Braunkohle, welche auf einer Senke in unteren Wealdentonen abgelagert ist (**04**: 1).

g) Beschaffenheit der Wealden-Kohlen.

Die Bemerkungen, welche im vorhergehenden bereits über die Beschaffenheit der Wealdenkohlen gemacht worden sind, werden dadurch ergänzt, daß die Backkohlen von Obernkirchen 94.37% Kohlenstoff nach Abzug der Asche enthalten, welcher im Durchschnitt bei den Flammenkohlen dieses Reviers auf 88.21 % herabgeht. Die Kohlen vom Deister enthalten im Durchschnitt von 9 Analysen 83.08 % Kohlenstoff, womit eine Analyse von Kohlen des Osterwaldes zufällig übereinstimmt. Der Kohlenstoffgehalt schwankt bei den Deisterkohlen zwischen 88.05 und 85.93%. Der Gehalt an Asche ist dabei sehr bedeutend,

zwischen 13.5 und 20.2 %. Der Heizwert oder die nutzbare Verdampfungskraft beträgt bei den Kohlen von Obernkirchen 6.81, vom Deister im Durchschnitt 6.32 und vom Osterwald 6.11, wonach die ersteren den Backkohlen der Ruhr doch um 8.83 % nachstehen.

In der Wealdenformation sind im Jahre 1872 gefördert worden:

	t	im Werte von Mark	mit Arbeitern
im Teutoburger Walde	37 427	352 305	334
im Wesergebirge auf der linken Seite der Weser	11 140	126 324	271
auf der rechten Seite der Weser bei Obernkirchen	213 540	2 491 140	572
im Deister und den übrigen Bezirken	261 879	2 763 291	1824
zusammen	523 986	5 733 060	3001

Im Jahre 1902 förderten	Steinkohlen t	mit Mann
die Werke der Kgl. Berginspektion am Deister	392 675	1443
„ Gemeinschaftswerke bei Obernkirchen	315 036	2038
„ 4 Privatwerke des Regierungsbezirks Hannover	133 899	765
„ Zeche Preußische Clus, Regierungsbezirk Minden	7 993	76

Die Förderung auf Zeche Hilterberg Regierungsbezirk Osnabrück ist eingestellt worden.

Steinkohlen in der Kreide.

Im Cenoman, dem zunächst über dem Gault folgenden Gliede der Kreideformation, finden sich bei Niederschöna zwischen Tharandt und Freiberg im Königreich Sachsen, (in der Crednerien-Stufe, vgl. S. 88), zwei Flöze von Steinkohle und Brandschiefer, welche 4 m voneinander entfernt liegen. Das obere ist 24—48 cm mächtig und früher Gegenstand bergmännischer Benutzung gewesen. Das Material ist aber nicht genügend, um den Abbau zu lohnen.

Versuche auf ähnliche Schichten, in denen Kohle in Spuren vorkommt, haben bei Spechtshausen, Weißig, Paulshain, Reinhardsgrimma, Höckendorf, zwischen Leiteritz und Mobschütz und bei Alt-Franken ohne Erfolg stattgefunden.

Der Quadersandstein der Sächsischen Schweiz enthält, besonders in der Stufe des Inoc. Brogniarti, einzelne Nester von Steinkohle. Diese haben viele fruchtlose Versuche hervorgerufen: so bei Pirna, Zehista, und nördlich der Elbe im Liebethaler Grunde, bei Zatschke und Doberzeit, bei der Grundmühle unfern Jessen, bei Graupe.

In der obersten Abteilung der Kreide, dem Senon, treten an zwei entlegenen Stellen in den subhercynischen Hügeln und am nördlichen Abhange des Riesengebirges zusammenhängende Steinkohlenflöze auf, welche jedoch keine technische Bedeutung erlangen. Am Altenberge bei Quedlinburg am Harz sind vier schmale Kohlenflöze bekannt, von denen eins, 31 cm stark, zu verschiedenen Zeiten bearbeitet worden ist. Die Flöze bei Wenig-Rackwitz im Kreise Löwenberg und bei Ottendorf und Neuen im Kreise Bunzlau, beide im Regierungsbezirk Liegnitz, Provinz Schlesien, sind auf weite Erstreckung bekannt, gegen W. bei Giesmannsdorf, Naumburg, Siegersdorf, auch bei Klitschdorf am Queis, gegen O. bei Kroischwitz und Hollstein. Bei Wenig-Rackwitz und Ottendorf sind 3 Flöze mit zusammen 97 bis 115 cm Kohle in einer Gebirgsmächtigkeit von 10.0 m eingeschlossen, fallen mit 5—15° ein und wurden eine Zeitlang gebaut.

Auf diesen Flözen wurden im Jahre 1872 gefördert: 2034 Tonnen Steinkohlen im Werte von 12939 Mark mit 26 Arbeitern.

Neuerdings ist die Förderung eingestellt worden.

---

2. Braunkohlen.

Allgemeines Verhalten.

Die Braunkohle unterscheidet sich in den meisten Abänderungen wesentlich von der Steinkohle sowohl in ihrem äußeren Aussehen als auch in ihrem chemischen Verhalten. Sie ist dicht oder erdig, meist mattbraun, seltener schwarz, hat braunen Strich und zeigt häufig deutlich erkennbare vegetabilische Struktur. Leicht entzündlich, verbrennt sie mit

russender Flamme und stinkendem, bituminösem Geruch. Chemisch ist sie ärmer an Kohlenstoff als Steinkohle, ihre Zusammensetzung schwankt etwa zwischen 55—75 % Kohlenstoff, 19—26 % Sauerstoff (und Stickstoff), 3—6 % Wassertoff. Der Aschengehalt ist meist ziemlich hoch. Kalilauge wird durch Braunkohle braun gefärbt. Bei trockener Destillation gibt die Braunkohle ähnliche Zersetzungsprodukte wie Steinkohle, nur fehlt darunter das freie Ammoniak, während Essigsäure und essigsaures Ammoniak, die aus Steinkohle sich nicht bilden, als Zeugen noch erhaltener Holzsubstanz mehr oder weniger reichlich auftreten. Im allgemeinen lassen sich Braunkohlen nicht verkoken und backen nicht, gehören vielmehr zu den Sandkohlen. Als Brennmaterial steht die Braunkohle der Steinkohle sehr nach, der Heizwert ist ein sehr viel geringerer, was zum Teil auf ihre stark hygroskopische Beschaffenheit zurückzuführen ist.[1]) Jetzt wird die meiste Braunkohle zur Heizung in Form von Briketts verwendet.

Man unterscheidet als wichtigste Varietäten:

Pechkohlen oder Schwarzkohlen, dunkel bis schwarz, etwas glänzend, steinkohlenähnlich mit muscheligem Bruch. Ihr Vorkommen ist in Deutschland im wesentlichen auf das Gebiet der nördlichen Alpen in Bayern beschränkt.

Gemeine Braunkohle, dicht, teils fest, teils mulmig oder erdig, die verbreitetste Varietät.

Lignit, holzförmige Braunkohle, in welcher die Holzstruktur noch deutlich zu erkennen ist.

Dysodil (Blätterkohle, Papierkohle), ist eine feinblätterige, hellgelbliche oder bräunliche, sehr bituminöse Kohle. Sie enthält viel Ton und Kieselsäure, mitunter bis 70 % Asche, geht in Polierschiefer über, ist als Brennmaterial kaum zu verwenden, aber zur Gasbereitung wohl geeignet. Bei Liessem am Siebengebirge tritt Dysodil in 6—15 m mächtigen Massen auf.

Pyropissit (Wachskohle, Schwelkohle) ist meist hell gefärbt, in feuchtem Zustande plastisch, schmierig, in trockenem wachsähnlich; er ist harzreich, liefert Paraffin haltenden Teer

[1]) Nach Löser (Z. p. G. 02. ... gt der durchschnittliche Heizwert grubenfeuchter deutsc... twa 2500 W. E./kg, der der böhmischen 4750 W. E. und ... n Steinkohle 7000 W. E.

und wird ausschließlich zur Gewinnung der Destillationsprodukte benutzt.

Akzessorisch findet sich in der Braunkohle oft recht reichlich Eisenkies bezw. Markasit, sowie schwefelsaure Salze, so daß sie zur Vitrioldarstellung dient; ferner u. a. allerlei Erdharze, wie Retinit, Bernstein, Dopplerit, auch Oxalit, Mellit usw.

Die Braunkohlenlager finden sich meist nahe unter der Erdoberfläche, so daß sie durch Tagebaue ausgebeutet werden können, und die Tiefe, welche sie erreichen, kann nirgends mit derjenigen verglichen werden, bis zu der die Steinkohlen niedergehen. Die Kohlen treten in Flözen auf, welche zum Teil sehr mächtig (über 15 m) werden, aber meist in geringer Anzahl vorhanden sind. Die Pechkohlenflöze am Nordrande der bayerischen Alpen machen auch hiervon eine Ausnahme, indem sie bis zu großen Tiefen niedersetzen und in großer Anzahl, aber verhältnismäßig wenig mächtig auftreten. Die mächtigen Flöze enthalten oft verschiedene Varietäten von Braunkohle, und die in ihnen vorkommenden Pflanzenreste zeigen mitunter in verschiedenen Horizonten verschiedenen Charakter.

Die Zwischenmittel bestehen wesentlich aus Sand und Ton.

Die technisch wichtigen Braunkohlenvorkommen in Deutschland gehören alle der Tertiärformation an, und zwar vorwiegend dem Oligozän und dem Miozän (vgl. S. 97ff.). So werden zum Unter-Oligozän die ausgedehnten Ablagerungen der Provinz Sachsen, das sächsisch-thüringische Braunkohlenbecken gerechnet; zum Ober-Oligozän die Vorkommen in den bayerischen Alpen, während den rheinisch-hessischen Braunkohlenablagerungen und denen des norddeutschen Flachlandes ein miozänes Alter zugeschrieben wird.

Wirtschaftlich haben die Braunkohlen für Deutschland eine außerordentlich große Wichtigkeit, um so mehr, als die Steinkohlen auf so wenige Punkte beschränkt sind, während die Braunkohlen eine sehr große Verbreitung haben und in vielen Gegenden auftreten, welche der Steinkohlen entbehren. Wo freilich solche vorhanden sind, wie z. B. im Aachener Bezirk, sind sie zurzeit von geringem Werte und liegen größtenteils noch unbenutzt.

Braunkohlenförderung im Jahre 1900.

	Zahl der Werke	Menge in t	Wert in Mark	Mittlere Belegschaft	% der Gesamt-Menge
1. Niederrheinisches Revier (Provinz Rheinland).....	30	5 162 400	11 811 000	5 545	12.9
2. Hessische Reviere (Großherzogtum Hessen u. Provinz Hessen-Nassau)..	48	689 800	2 860 000	2 177	1.8
3. Herzogtum Braunschweig und Provinz Hannover...	11	1 495 100	4 750 000	1 556	3.8
4. Provinz Sachsen .	179	16 841 700	41 475 000	20 423	41.1
5. Herzogtum Anhalt	10	1 347 400	3 875 000	1 493	3.4
6. Thüringen (S.-Weimar, S.-Altenburg, Schwarzburg-Rudolstadt, Reuß j. L.)	41	1 940 300	4 813 000	2 712	4.9
7. Königr. Sachsen..	94	1 538 900	4 307 000	2 602	3.9
8. Provinz West-Preußen, Posen, Pommern, Großherzogtum Mecklenburg-Schwerin .	8	75 200	311 000	268	0.2
9. Prov. Brandenburg	104	10 346 800	20 380 000	12 336	25.8
10. Provinz Schlesien	29	802 500	3 014 000	1 436	2.1
11. Königreich Bayern[1])	10	39 200	150 000	194	0.1

[1]) Vergl. Seite 123.

Westliches und südliches Deutschland.

Niederrheinische Bucht.

(Lit.: 81: 25. — 82: 30. — 84: 16. — 97: 13. — 02: 21.)

Auf der linken Seite des Rheines dehnen sich die Braunkohlenlager, wenn auch nicht zusammenhängend, von der Worm im Kreise Aachen, am nordöstlichen Rande des älteren Gebirges, bis an den Rhein, und zwar bis in die Gegend von Sinzig an der rechten Seite der Ahr, aus. Auf der rechten Seite des Rheins beginnen sie Sinzig gegenüber in der Nähe von Linz in einzelnen Partien, gewinnen am Siebengebirge gegen das Siegtal hin mehr Zusammenhang und lassen sich an dem westlichen Rand des älteren Gebirges bis Bergisch-Gladbach verfolgen. Zwischen diesen beiden Randzügen treten im Inneren der dadurch bezeichneten Bucht die Braunkohlenlager an beiden Abhängen des Landrückens zwischen dem Rhein- und Erfttale, des sog. Vorgebirges oder der Ville, von der Ahr im Süden bis Grevenbroich im Norden auf, so daß die Verbreitung derselben sich über Teile der Regierungsbezirke Aachen, Düsseldorf, Köln und Koblenz erstreckt. Gegen Osten, Süden und Südwesten ist die Bucht geschlossen, gegen Norden bezw. Nordwesten weit geöffnet.

Die in diesem Bezirk auftretenden Braunkohlen lassen sich nach ihrer Beschaffenheit bezw. Benutzung in drei Varietäten unterscheiden: 1. Die Blätterkohle (Dysodil), welche zur Paraffindarstellung benutzt werden kann; 2. die Alaunkohle, welche durch das Auftreten von schwefelsauren Salzen in den zwischengelagerten Tonen und von Schwefelkies in diesen und der Kohle selbst zur Alaungewinnung sich eignet, und 3. die erdige Braunkohle, welche sich brikettieren läßt und als Brennmaterial Verwendung findet. Die beiden ersten Arten kommen häufig zusammen vor und ihre Verbreitung ist wesentlich auf den oberen, südlichen, Teil der niederrheinischen Bucht beschränkt, linksrheinisch erstrecken sie sich etwa bis in die Gegend von Friesdorf unweit Bonn, rechtsrheinisch bis in die Gegend von Spich. Ihre Gewinnung, welche früher nicht unbedeutend war, hat jetzt gänzlich aufgehört. Erdige Braun-

kohle ist überall verbreitet und wurde früher sowohl an den Rändern der Bucht als in der Mitte gewonnen. Jetzt beschränkt sich der Bergbau auf Braunkohle fast ausschließlich auf die mächtigen und ausgedehnten Ablagerungen zwischen Rhein- und Erfttal, welche durch Tagebaue ausgebeutet werden können.

Was das geologische Alter dieser Braunkohlenbildungen angeht, so wurden dieselben von v. Dechen (84: 16) zum Oligozän gestellt; jetzt hält man sie für miozän.

Im folgenden ist eine Aufzählung der wichtigsten Vorkommen gegeben. Bezüglich spezieller Profile und weiterer, z. T. durch neuere Aufschlüsse bekannt gewordener Mächtigkeitsangaben muß auf die obengenannte Literatur verwiesen werden.

a) Südwest-Rand.

An der westlichen Grenze dieser Verbreitung ist ein Braunkohlenlager bei Worm an der Worm unterhalb Herzogenrath und bei Afden von 6.28 m bekannt, welches nur in geringer Mächtigkeit mit Lehm und Kies bedeckt ist. Die Bohrversuche zur Auffindung von Steinkohlen haben viele Aufschlüsse über das Vorkommen der Braunkohlen geliefert. So wurde bei Wildniß nördlich von Herzogenrath und östlich von Nievelstein unter einer Decke von 29.40 m ein Braunkohlenlager von 10.50 m und weiter gegen N. bei Palenberg in einer Tiefe von 108.59 m ein Lager von 16.11 m erschlossen. Bei Noppenberg östlich von Afden findet sich in 17.26 m Tiefe ein Lager von 9.42 m und wenig tiefer noch ein zweites schwaches Lager; bei Birk östlich von Bardenberg ein solches von 2.39 m; bei Alsdorf in 8.79 m Tiefe eine Lage von 0.16 m und in 32.01 m Tiefe eine Lage von 0.94 m; nordwestlich von Höngen in 30.91 m Tiefe ein Lager von 0.63 m und in 48.34 m Tiefe eins von 2.20 m; zwischen Höngen und Warden, 94 m östlich der Straße von Aachen nach Jülich, liegen in einer Tiefe von 46.14 m 4 Braunkohlenlager von zusammen 14.75 m Stärke, welche bis 81.05 m Tiefe erreichen. Dicht am Rande des älteren Gebirges sind in dem Eisenbahntunnel bei Nirm 2 Braunkohlenlager von 0.94 und 3.77 m Stärke aufgeschlossen worden.

In der Nähe von Eschweiler, wo ein Braunkohlenlager von 11.30 m Stärke unmittelbar unter den postpliozänen Schichten liegt, zwischen Rötgen, Nothberg und Bergrath, findet sich in der Nähe der Sandgewand (Verwerfung im Steinkohlengebirge vgl. S. 133) in der Tiefe von 43.00 m ein Braunkohlenlager von 2.67 m und in der Tiefe von 57.62 m ein schwaches Lager von 0.94 m; in der Nähe stellen sich die Braunkohlenstreifen schon in der Tiefe von 12.24 m ein, dann folgt aber erst in der Tiefe von 60.49 m ein Lager von 3.77 m und in der Tiefe von 77.33 m ein schwaches Lager von 1.25 m. An der Hundsgracht, zwischen Rötgen und Bergrath, liegt das oberste Braunkohlenlager in 6.75 m Tiefe, es folgen 4 Lager und 2 schmale Streifen, welche zusammen 11.30 m Braunkohle enthalten und bis zur Tiefe von 74.33 m reichen, außerdem finden sich auch unregelmäßige Braunkohlenstreifen in dem dazwischen liegenden Sande. Dicht bei Bergrath an der Eisenbahn und an dem nach Eschweiler führenden Weg findet sich das oberste Braunkohlenlager in 10.93 m Tiefe, 2.72 m stark, das zweite Lager in 67.51 m Tiefe und 1.83 m stark. Zwischen Rötgen und Nothberg liegt das oberste Lager in 41.43 m Tiefe, hat eine Mächtigkeit von 1.41 m, das zweite Lager folgt in 52.00 m Tiefe und ist 1.47 m stark. Zwischen Nothberg und Eschweiler ist nur ein schwacher Braunkohlenstreifen in 9.41 m Tiefe bekannt und ein Lager von 0.78 m in 15.27 m Tiefe.

Bei Weisweiler, 440 m nördlich vom Orte, am Wege nach Frohnhoven, liegt eine Braunkohlenlage von 0.94 m in 10.16 m Tiefe, weiter gegen N,, 830 m von diesem Punkte entfernt, am Wege nach Pützlohn, kommen 3 Braunkohlenlager vor, das oberste, 1.36 m stark, liegt in 6.80 m Tiefe; das zweite, von 8.16 m mit einem Sandstreifen von 0.47 m, folgt aber erst in 29.56 m Tiefe und das tiefste von 1.42 m Stärke in 61.7 m Tiefe. 14.1 m darunter beginnt das Steinkohlengebirge.

Bei Langerwehe, am Rande des älteren Gebirges, kommen nur Braunkohlenstreifen im Ton vor, dagegen weiter gegen N., am Lucherberg bei Lammersdorf, auf der rechten Seite des Wehbachs, wird ein Braunkohlenlager von 7.53 m, welches 20.40 m tief unter der Oberfläche liegt, schon seit langer Zeit abgebaut. Das Lager verschwächt sich gegen das Indetal

(W.) auf 3.1 m, gegen S. auf 2.2 m. Unter demselben liegen aber noch viele Braunkohlenlager, denn in einem 145.61 m tiefen Bohrloche bei Lucherberg sind 11 Braunkohlenlager durchbohrt worden, welche zusammen 37.9 m Braunkohle enthalten; das zweite Lager ist 14 m, das vierte 9 m mächtig. Südöstlich hiervon, gegen die Roer hin bei Echtz sind 5 Braunkohlenlager von zusammen 30.76 m Mächtigkeit in einem 200.86 m tiefen Bohrloche durchstoßen worden. Südwärts, dem Rande des älteren Gebirges nahe, sind Braunkohlen in mehreren Brunnen in Merode, Gürzenich und auch in Düren, hier in 9.41 m Tiefe, getroffen worden.

Oberhalb Düren, am rechten Abhange des Roertals, ist das Braunkohlenlager von 3.14—4.7 m Mächtigkeit unter einer Decke von 18.83 m in Abbau genommen und zieht sich dann südwärts dem Gebirgsrande parallel zwischen Drove und Soller gegen Frangenheim, wo es in einer Tiefe von 22—31 m und einer Stärke von 5.65—6.90 m bekannt ist, weiter über Froitzheim und wird vom Tale des Naffelsbaches zwischen Ginnich und Juntersdorf unterbrochen. Auf der rechten Seite des Naffelsbaches ist das Lager unter einer Decke von 12.55 m in der Mächtigkeit von 6.28 m aufgeschlossen. Weiter gegen SO. tritt am Eickserbach bei Virnich die Braunkohle in 3.77—4.39 m Mächtigkeit in 33.27—35.15 m Tiefe auf und ist im Veibachtale bei Firmenich, Obergartzem und Wiskirchen, weiter gegen das Erfttal hin bei Billig südlich von Euskirchen bekannt, wo dieselbe in Abbau genommen ist. Im weiteren östlichen Verlaufe des Gebirgsrandes sind bei Leimersdorf (Kreis Ahrweiler) an verschiedenen Stellen mehrere Braunkohlenflöze von 0.9 bis 3.6 m Mächtigkeit in verschiedenen Tiefen erschlossen worden. Auch im Birresdorfer Walde östlich von Leimersdorf sowie bei Wadenheim an der Ahr sind Braunkohlen den tertiären Tonen eingeschaltet.

b) Südende.

Von hier aus findet sich nun auf der linken Rheinseite das südlichste Braunkohlenvorkommen, von der zusammenhängenden Verbreitung desselben durch das Ahrtal getrennt, bei Coisdorf unfern Sinzig, wo ein wenig ausgedehntes Lager

von 6.3 m Mächtigkeit, welches mehrere Streifen von Ton von 0.3 bis 9 m Stärke enthält, unter einer am Abhange verschieden starken Decke zusammen mit dem darüber und darunter gelagerten Ton zeitweise gebaut wurde. Ebenso weist das Vorkommen von Leimersdorf aber gegen N. auf das im Innern der Bucht verbreitete Braunkohlenlager über Oedingen, Ließem, Godesberg und Friesdorf hin, während sich gegen O., auf der rechten Rheinseite, ähnlich getrennte Ablagerungen finden, bevor sich die Formation in größerem Zusammenhange anlegt. Die südlichste abgetrennte Partie findet sich am Waschberge beim Ronigerhofe unfern Linz a. Rh., sie enthält ein Lager Dysodil (Blätterkohle); dann folgt die Partie von Orsberg mit 3 Lagern von Dysodil, von denen das untere 0.94—1.26 m stark ist, während in einem anderen Aufschluß die drei Lager Mächtigkeiten von 0.3, 1.0 und 2.6 m zeigen, und die Partie von Ober-Erl am Fuße des Minderberges mit 2 Lagern von Dysodil, von denen das obere 1.88—5.02 m, von dem unteren, höchstens 1.57 m mächtigen, durch eine Tonlage von 0.63 m getrennt wird.

Hier ist anzuschließen das vereinzelte Vorkommen von Hussen, nördlich von Asbach, wo ein viel Lignit enthaltendes Braunkohlenlager von 2—2.5 m Mächtigkeit unter einer Bedeckung von 7 m Ton erschlossen ist.

c) Ostrand.

(Vgl. hierzu besonders **97**: 30, Kaiser.)

Zusammenhängend findet sich das Braunkohlenlager von Uthweiler am Pleißbach abwärts über Rott bis gegen Niederpleis und gegen O. über Bockeroth, Rauschendorf, Stieldorf, Hohholz, Niederholtorf, die Hardt bis gegen Bächlinghoven und Pützchen am linken Abhange des Sieg- und am rechten Gehänge des Rheintals. Bei Uthweiler ist das Lager 4.39 m stark. In der Berührung mit Basalt tritt ein Teil desselben als Pechkohle auf. Bei Bockeroth liegt ein Lager von 1.47 m in mehr als 30 m Tiefe. Bei Birlinghofen sind zwei Lager bekannt, das obere ist 0.94—3.14 m stark und durch ein Zwischenmittel von 19 m von dem unteren getrennt; zwischen Stieldorferhohn und Höhnerhof auf Grube Horn wird Braunkohle in einer

Mächtigkeit bis zu 8.5 m abgebaut (97: 30). Auf der Hardt läßt sich folgende Schichtenfolge unterscheiden:

Wechselnde Lager von Braunkohlen, Ton (teilweise Toneisenstein führend) und Sand,

Alaunton,

Hauptbraunkohlenflöz,

Tone, mit Braunkohlen- und Sandeinlagerungen.

Das Hauptbraunkohlenflöz ist an vielen Stellen in sehr wechselnder Mächtigkeit (1.5 bis nahezu 5 m) nachgewiesen und hat mit dem hangenden Alaunton in früherer Zeit zu einer bedeutenden Alaunproduktion Veranlassung gegeben. Bei Rott gegen Dürresbach hin und im Geistingerbusch besteht das Lager aus 0.94—1.10 m erdiger Kohle, 1.89 m Ton und 0.94 m Dysodil, welcher mit Streifen von Infusorienerde (Kieseltuff) durchzogen ist, und eine Zeitlang zur Destillation von Mineralöl gedient hat. In der Ebene des Siegtales zwischen Bächlinghoven, Kohlkaul und Hangelar findet sich ein Lager erdiger Braunkohle von 0.47—1.57 m.

Auf der rechten Seite der Sieg, im Rheintale bei Spich, besteht das Lager aus 2.36 m Braunkohle in 3 Lagen und aus 0.78 m Alaunton und ist lange Zeit hindurch zur Alaunfabrikation benutzt worden.

Nach einer längeren Unterbrechung, in der keine Braunkohlen bekannt sind, finden sich dieselben südwestlich von Bensberg im Frankenforst unter einer geringen Bedeckung von Sand bis 12.55 m mächtig. Weiter gegen N. tritt das Braunkohlenlager bei Oberheukamp auf, erstreckt sich zu beiden Seiten des Strunderbachs über Bergisch-Gladbach bis gegen Paffrath, hier zum Teil unmittelbar auf Eifelkalkstein aufgelagert. Die erdige Braunkohle wird in dieser Gegend mit dem Lokalnamen „Traß“ bezeichnet. Das Lager erreicht stellenweise eine sehr große Mächtigkeit; südlich von Heidchen 23.85 m, nordwestlich von Gladbach sogar bis 35.46 m.

Außer einer ganz vereinzelten Partie bei Vohwinkel, wo in der Tiefe von 47 m in der Braunkohle 25 m gebohrt worden ist, ist an dem Ostrande der Bucht weiter kein Vorkommen derselben bekannt.

d) Mitte der Bucht.

Die Lagerung des Braunkohlengebirges in der Mitte der Bucht, an der Höhe zwischen Rhein und Erft, ist sehr gleichmäßig. Das Liegende ist weißer reiner Ton, stellenweise mit Nestern von Braunkohle, der in seiner ganzen Mächtigkeit noch nicht erschlossen ist. Die Braunkohle schwankt in ihrer Mächtigkeit meist zwischen 5—10 und 30 m; es sind aber stellenweise auch höhere Mächtigkeiten erbohrt, so in der Beisselsgrube bei Ichendorf am Westabhang des Vorgebirges bis zu 104 m. Im Hangenden treten zuweilen noch Tonlager auf, auch in der Braunkohle selbst finden sich geringmächtige horizontale Toneinlagerungen; häufig ist die Braunkohle direkt von Diluvialgeröllen überdeckt, die Mächtigkeit der Kiesdecke schwankt zwischen 1.5 und 25 m, bleibt aber meistens unter 12 m.

Am südlichen Ende der Bucht finden sich das isolierte Vorkommen von Lüftelberg bei Meckenheim sowie die Lager von Dysodil bei Oedingen und Ließem. An dem ersten Punkte liegt das 3.77—4.71 m mächtige Lager in 2.20—5.33 m Tiefe, während an dem letzteren die Mächtigkeit des Lagers von 4.71 bis auf 16.82 m steigt und die der Bedeckung 3.14—12.24 m beträgt. Das Lager enthält viele Streifen von Kieseltuff mit Infusorienschalen.

In der Richtung gegen N. folgt zunächst das Vorkommen von Braunkohle 0.78 m und von Alaunton 1.57 m stark auf der linken Seite des Godesbergerbachs zwischen dem Milchpütz und dem Kumbach; dann das Lager auf der Schweinheimer Heide bei Godesberg, 0.63 m Braunkohle und 1.47—1.57 m Alaunton; am Pützberge bei Friesdorf, wo das Lager mit vielen tonigen Zwischenlagen, auch Alaunton, eine Mächtigkeit von 9.73—10.67 m erreicht und während 30 Jahren das Material für eine Alaunhütte geliefert hat; im Katzenloch zwischen Ippendorf und Röttchen ist die Braunkohle 0.94 m und der Alaunton 0.63 m mächtig. Von hier bis Brenig sind nur schmale Streifen von Braunkohle bekannt, von Brenig bis gegen Walberberg treten zwar mächtigere Partien auf, aber dieselben besitzen keine regelmäßige Verbreitung, so zwischen Hemmerich und Rösberg von 2.67 m, bei Trippelsdorf von 5.96 m, im Londorfer Busch von 6.59 m. Diese Lager treten nun auch an dem rechten Abhange des Swistbaches am Südwestabhang

der Ville bei Kriegshoven und Dützhof hervor, wo sich ein Lager von 3.77 m unter einer Decke von 14.44 m findet, sowie bei Metternich (2.51 m unter einer Deke von 5.65 m) und hängen wohl unter dem Landrücken der Ville zusammen. Von Walberberg an verbreitet sich das Braunkohlenlager über Eckdorf, Badorf, Pingsdorf, Kierberg, Heide bei Brühl, Vochem, Fischenich, Kendenich, Hürth, Ahstaden, Hermühlheim, Burbach, Gleuel, Bachem nach Benzelrath und Frechen in einer Längenerstreckung von 18.8 km an dem Westabhange des Rheintals und ist hier an vielen Stellen in Abbau genommen. Das Deckgebirge, postpliozäner Sand und Gerölle von 6.28—12.55 m, ruht größtenteils unmittelbar auf dem oberen Braunkohlenlager auf, dessen Mächtigkeit von 7.22 m bei Eckdorf bis 18.83 m zwischen Hermühlheim und Ahstaden steigt. Bei Badorf ist das obere Lager von 14.12 m durch ein 9.42 m starkes Tonmittel von dem unteren 6.28 m starken Lager getrennt.

Ähnlich ist die Verbreitung an dem rechten Abhange des Erfttales, d. i. am Westhang der Ville von Liblar über Köttingen, Kierdorf, Brüggen, Balkhausen, Türnich, Bottenbroich, Grefrath, Habbelrath, Horrem, Ichendorf, Quadrath bis Schlenderhahn und Oberaußem ebenfalls auf eine Längenerstreckung von 19 km bekannt. Bei Brüggen sinkt die Mächtigkeit des Lagers bis 6.28 m herab und ist am größten bei Oberaußem, wo das Lager mit 33 m nicht vollständig bis zur Sohle durchsunken worden ist. Die Bedeckung des Lagers steigt bei Ichendorf bis auf 39 m.

Die Entfernung von Bergisch-Gladbach über Kalk bei Deutz, Gleuel bis Türnich beträgt 30 km, in der Mitte, in der Fläche des Rheintals, ist in Kalk ein Braunkohlenlager von 5.33 m in der Tiefe von 25.42 m und zwischen Kalk und Deutz sind 4 Braunkohlenlager von zusammen 14.91 m in der Tiefe von 37.66 m nachgewiesen worden, welche bis zur Tiefe von 74.55 m niedergehen. Dadurch wird es wahrscheinlich, daß das Braunkohlenlager unter einem großen Teile des Rheintals oberhalb Köln bis gegen die Siegmündung hin verbreitet ist.

Nördlich von Oberaußem ist das Braunkohlenlager noch bei Bedburg nachgewiesen und bei Neurath oberhalb Grevenbroich wird dasselbe noch abgebaut. Dasselbe liegt hier 7.22 m hoch bedeckt in der Mächtigkeit von 11.30 m. Nach Caster

hin steigt dieselbe aber bis 23.85 m unter einer Bedeckung von 19.77 m. Endlich ist noch weiter gegen N. in dem Stadtwalde von Kleve, an der alten Bahr in der Tiefe von 4.71—5.65 m ein Lager toniger Braunkohle von 1.57—1.88 m nachgewiesen, welches an einer anderen Stelle unter einer Bedeckung von 12.55 m auftritt.

Im Jahre 1902 wurden gefördert:

Im Bergrevier Düren auf 1 Werk 80337 t im Werte von 112472 M. mit 124 Arbeitern, im Bergrevier Brühl-Unkel auf 27 Werken 5354440 t im Werte von 11087332 M. mit 5214 Arbeitern.

Becken von Neuwied.

(Lit. 83: 20. — 84: 16. — 88: 15.)

An den Abhängen der großen Erweiterung des Rheintales zwischen Koblenz, Neuwied und Andernach treten die tertiären Schichten in weiter Verbreitung auf und enthalten an einigen Punkten Braunkohlenlager. Auf der linken Rheinseite sind dieselben in den Kreisen Koblenz und Mayen untersucht worden, die Lagerung ist jedoch unregelmäßig und die Versuche sind nach einigen Jahren wieder eingestellt worden. Zwischen den von Saffig und Kettig herabziehenden Tälern und gegen die Mitte hin liegt hier die Braunkohle in einer Tiefe von 13.18 bis 46.61 m. Die Decke besteht aus postpliozänen Schichten mit mächtigen Bimssteinlagern und aus tertiären Tonlagern.

Die Braunkohle findet sich in 3—5 Bänken, wobei auch ganz schwache Streifen in den damit wechselnden Tonlagen auftreten. Die Mächtigkeit der Braunkohle wechselt von 1.79—6.90 m und die Stärke der dazwischen liegenden Tonlagen von 1.13—9.57 m. Der tiefste Versuch liegt zwischen Saffig und Kettig und hat überhaupt eine Tiefe von 67.58 m und unter dem tiefsten Braunkohlenlager von 15.56 m erreicht. Zunächst unter den Braunkohlen folgen Lagen von Ton, der in Sand übergeht und alsdann Sand. Zwischen Kettig und Weißenturm sind ebenfalls 3 Braunkohlenlager gefunden worden, das erste von 0.63 m in 9.41 m, das zweite von 1.57 m in 31.38 m, welches aber mit Ton und Eisenkies gemengt ist, und das dritte von 2.20 m in 36.40 m Tiefe (vgl. 83: 20).

Es ist hier noch ein ganz isoliertes Vorkommen von Braunkohle zu erwähnen, welches teilweise aus Dysodil besteht und feine Streifen von Kieseltuff, aus Infusorienschalen bestehend, enthält. Dasselbe findet sich allseitig von den Schichten des Unterdevon umgeben an dem Pelmer- oder Pellenbach, welcher zwischen Eckfeld und Brockscheid der Lieser von der linken Seite zufällt, im Kreise Wittlich (Regierungsbezirk Trier). Unter einer Lehmbedeckung von über 3 m Mächtigkeit liegt schiefriger Ton mit Dysodil wechselnd, 5.65—6.28 m, dann ein schmaler — bis 16 cm — Streifen erdiger Kohle und darunter über 10 m Würfelkohle, deren Sohle nicht erreicht werden konnte. Die hier in der Blätterkohle vorkommenden Pflanzenreste stimmen vollkommen mit denen überein, welche sich bei Rott und Ließem in der niederrheinischen Bucht finden.

Auf der rechten Rheinseite im Kreise Neuwied, Regierungsbezirk Koblenz (Bergrevier Wied) erstreckt sich ein Braunkohlenlager auf der rechten Seite des Aubachs zwischen Niederbieber und Oberbieber gegen die Höhe des Rückens nach dem Eichholze und der Kreuzkirche bis nach Melsbach, welches lange Zeit für den Betrieb einer Alaunhütte benutzt wurde. Es bildet eine flache Mulde, welche nach Ost, Süd und Südwest einfällt und nach den übrigen Himmelsgegenden ausgeht; seine Mächtigkeit ist bis zu 5 m nachgewiesen. Die jährliche Förderung betrug gegen Mitte der siebziger Jahre 1050—1800 t bei einer Belegschaft von 40—50 Mann; 1875 wurde der Betrieb eingestellt. (Ausführlicheres und Profile siehe 84: 16 und 88: 15.)

Oberrheinisches Becken.

Die Verbreitung der Braunkohle im Elsaß ist sehr gering. Das bedeutendste Vorkommen ist das vom großen Bastberg bei Buchsweiler, welches zum Eozän gehört und bis 1882 ausgebeutet wurde. Das Braunkohlenflöz hatte eine Mächtigkeit von 1.5—2.2 m, liegt sehr nahe über der Oberfläche des braunen Jura in einer muldenförmigen Vertiefung desselben und wird von einer Reihenfolge von eozänen Mergeln und Kalksteinschichten überlagert; die Gesamtmächtigkeit dieser Schichtengruppe beträgt etwa 35 m, schwillt stellenweise bis

zu 54 m an. Unteroligozänes Konglomerat bedeckt das Eozän und bildet die Kuppe des Berges, an dessen Fuße die Kohle ausstreicht. Das Braunkohlenlager fällt von allen Seiten dem Tiefsten der Mulde zu mit 6—9°, nur stellenweise steigt die Neigung bis auf 12°. Die Kohle wurde zur Fabrikation von Alaun und Eisenvitriol benutzt. Sie ist erdig, schokoladebraun, enthält 10% Wasser und in den oberen reichsten Lagen 12 bis 13% Schwefelkies. Derselbe tritt, obwohl leicht zersetzbar, in der regulären Form des Pyrits auf. Die Braunkohle ist eine sehr unreine und enthält große Mengen von Ton, ein Umstand, der für die Alaunbereitung günstig ist. Gips bildet sich als sekundäres Produkt, effloresziert aus der Kohle und findet sich auf Klüften derselben ausgeschieden. Bestimmbare Pflanzenreste sind in der Braunkohle nicht gefunden. (84: 22.)

Auch in den Eozänschichten von Dauendorf, zwischen Buchsweiler und Hagenau kommt ein Braunkohlenflöz vor, welches aus einer dichten gagatartigen Abänderung besteht und deren Benutzung schon lange aufgehört hat.

Ein weiteres Braunkohlenvorkommen im Elsaß ist das von Lobsann (s. S. 97). Der Asphaltkalk, welcher das Dach der unteroligozänen Mergel bildet, wechsellagert mit Braunkohlenlagern, welche in ihrer Mächtigkeit zwischen einigen Millimetern und 0.5 m schwanken. Früher wurde nur die Braunkohle abgebaut, welche übrigens dadurch bemerkenswert ist, daß sie in Menge Bernstein in kleinen Kügelchen enthält.

Weiter abwärts am Rhein finden sich Braunkohlenlager in der bayerischen Pfalz z. B. an der Frohnmühle bei Haßloch unfern Neustadt a. d. H., bei Dürkheim, Erpolzheim, Weisenheim a. S. bis gegen Grünstadt. Das Lager ist 0.22—1.5 m stark und findet sich in der Tiefe von 8—30 m.

In ähnlicher Weise, noch weiter abwärts findet sich ein Lager von 1—2 m unter einer Bedeckung von 1.5—30 m bei Ober-Ingelheim (Rhein-Hessen), welches sich gegen Wackenheim und Gau-Algesheim ausdehnt. Ober-Ingelheim gegenüber, auf der rechten Seite des Rheins und am Nordrande des oberrheinischen Beckens, finden sich am Notgotteskopf nördlich von Geisenheim und bei Hallgarten (Amt Eltville) unbedeutende

Braunkohlenlager. Weiter östlich von dem Gebirgsrande ziehen sich die Braunkohlenlager fort, vergl. unten „Wetterau". Hier seien noch die Vorkommnisse der Gegend von Darmstadt angereiht, wo zwischen Arheiligen und Langen an mehreren Stellen Braunkohle erbohrt ist. Bei Messel wird ein bis 40 und 50 m mächtiges Lager von bituminösem Schiefer (Schwelkohle) ausgebeutet; bei Offental findet sich ein Lager von 7.5 m unreiner Braunkohle (vergl. Blatt Messel der geol. Spezialkarte von Hessen).

Becken des Westerwaldes.

(Lit. 82: 29. — 84: 16. — 85: 11. — 88: 15. Geol. Spezialkarte von Preußen, Blätter Marienberg, Rennerod, Selters, Westerburg, Mengerskirchen, Montabaur, Girod, Hadamar.)

Die Braunkohlenablagerung des Westerwaldes bildet in ihrer Hauptpartie ein zusammenhängendes Ganze, welches allseitig auf den Schichten der Devonformation aufruht und mit großen und kleineren Basaltmassen in Verbindung steht, die zahlreiche Störungen und Unregelmäßigkeiten veranlassen.

Der größte und wichtigste Teil der Ablagerung liegt in dem Regierungsbezirk Wiesbaden; im übrigen greift dieselbe mit ihrem Nordrande in den Kreis Altenkirchen, Regierungsbezirk Koblenz, und in den Kreis Siegen, Regierungsbezirk Arnsberg, mit ihrem Ostrande mit vereinzelten Partien in den Kreis Wetzlar ein.

Zwischen dem Neuwieder Becken und der Hauptablagerung des Westerwaldes finden sich verschiedene kleinere Vorkommen von Braunkohle. So sind am Roterhof bei Dierdorf zwei durch ein Zwischenmittel von 0.5 m getrennte Braunkohlen- (Dysodil-) flöze bekannt, welche in ihrer Beschaffenheit sich ganz den Vorkommen von Obererl und Orsberg (S. 267) anschließen und zeitweise zur Erzeugung von Mineralöl und Paraffin gebaut wurden. Etwa 1 km nordöstlich von Dierdorf treten unter einem nahezu 5.5 m mächtigen Deckgebirge zwei Flöze von 1.10 und 0.5 m Mächtigkeit, durch ein 1.75 m starkes, aus Ton bestehendes Zwischenmittel voneinander getrennt, auf. Sie sind zeitweise zur Paraffingewinnung benutzt worden und gleichzeitig beutete man ein unter dem liegenden Braunkohlenflöz anstehendes 0.21 m mächtiges Eisensteinflöz aus. Ferner ist in der Gegend

von Ehrenbreitstein am Nellenköpfchen bei Neudorf im Grubenfelde Schwarzmann ein 1.5 m mächtiges Braunkohlenflöz und südöstlich von Arzheim an zwei Punkten (Grubenfelder Palme I und Konstanze) blättrige Braunkohle von geringer Mächtigkeit aufgefunden worden.

Unbedeutende Lager von Braunkohlen finden sich südwestlich vom Westerwalde, so zwischen Stromberg und Nauort (Kreis Neuwied) in nahezu 4 m Tiefe 1—1.3 m stark; nördlich von Hillscheid im Amte Montabaur tritt unter 5.2 m Tonschichten ein söhliges Braunkohlenlager auf, welches bis 5.54 m mächtig wurde, aus erdiger Kohle mit Streifen von Lignit besteht und, seines Eisenkiesgehaltes wegen als Brennmaterial ungeeignet, vorübergehend zur Alaunfabrikation benutzt wurde; endlich ist südlich von Immendorf (Kreis Koblenz) ein 4.08 m starkes Lager in der Tiefe von 5.65—8.16 m bekannt geworden.

Außerordentlich zahlreich sind die Aufschlüsse von Braunkohle im Westerwald selbst. Nach Frohwein (85: 11) sind im Bergrevier Dillenburg, welches fast das ganze hier in Betracht kommende Gebiet umfaßt, über 513 qkm auf Braunkohlen verliehen, von denen etwa 5 qkm in Abbau genommen sind.

Die Hauptpartie dehnt sich von NO. gegen SW. von Langenaubach im Amte Dillenburg bis Härtlingen oder bis zu der vorspringenden Ablagerung von Nentershausen im Amte Walmerod aus, im ersteren Falle auf 26.8, im letzteren auf 37.6 km Länge; in der Richtung von NW. gegen SO. von Lautzenbrücken im Amte Hachenburg bis Waldhausen im Amte Limburg auf 28.2 km. Der bei weitem wichtigste Teil erstreckt sich in dem nordwestlichen Teile des Westerwaldes von Hof und Lautzenbrücken durch das Amt Marienberg und die Standesherrschaft Leiningen-Westerburg bis Härtlingen auf eine Länge von 17 km bei einer größten Breite von 5.6 km und verbreitet sich über die Gemarkungen Hof, Lautzenbrücken, Bach, Stockhausen, Ritzhausen, Fehl, Marienberg, Unnau, Illfurth, Groß-Seifen, Kackenberg, Schönberg, Dreisbach, Höhn, Stahlhofen, Hergenrot, Westerburg, Caden und Härtlingen. In dieser Partie ist das Verhalten der Braunkohlenlager am regelmäßigsten, die Lagerung flach wellenförmig, Mulden und Sattel bildend

zwischen Basaltkuppen. Es finden sich mehrere durch Tonschiefer getrennte Flöze, deren Mächtigkeit bis zu 3.6 m beträgt; gewöhnlich sind nur die beiden untersten, meist 1.5 bis 2 m mächtigen Lager bauwürdig, die darüber liegenden sieben und mehr sog. Dachflöze haben zu geringe Mächtigkeit. Das Liegende der Braunkohle bildet vielfach der „Sohlbasalt", welcher in der Regel durch eine Tonablagerung, den „Sohlton", von dem untersten Flöz getrennt ist. Die Braunkohle gehört der holzigen, festen, in großen Stücken brechenden Abänderung an und ist von vorzüglicher Beschaffenheit.

Der Nordrand dieser Partie greift in den Kreis Altenkirchen (Regierungsbezirk Koblenz) über Nisterberg ein, wo die Versuche zu keinem Resultate geführt haben, nach Nauroth westlich und nach Emmertshausen östlich, wo ein 2 m mächtiges, in der Mitte durch 0.2—0.5 m Basalttuff getrenntes Flöz abgebaut worden ist. Westlich der Hauptpartie sind mehrere kleinere Vorkommen, so z. B. nördlich Alpenrod und bei Hartenfels, bekannt.

Eine geringere Verbreitung besitzen die Braunkohlenlager an dem nordöstlichen Rande des Westerwaldes, wo sie sich von Langenaubach, Breitscheid[1]) nach Rabenscheid im Amte Dillenburg und Herborn verbreiten. Die Lager sind hier schwächer und wird nur eines derselben bearbeitet Mit dieser Partie hängt das Vorkommen eines Lagers von 1.26 m bei Oberdresselndorf im Hickengrunde (Kreis Siegen, Regierungsbezirk Arnsberg) zusammen. An dem Ostrande findet sich die Braunkohle bei Gusternhain und Driedorf im Amte Herborn, bei Greifenstein im Kreise Wetzlar, an der südlichsten Ecke des Beckens bei Merenberg und Waldhausen im Amte Weilburg. Einzelne Partien erstrecken sich über Neunkirchen im Amte Rennerod, Langendernbach im Amte Hadamar, Steinefrenz bis nach Nentershausen. Bei der flachen Lagerung beträgt die Bedeckung der Braunkohle gewöhnlich nicht über 12—15 m, doch steigt deren Mächtigkeit stellenweise bis auf 52.5 m und mag wohl in den tiefsten Mulden noch mehr betragen.

[1]) Der Braunkohlenbergbau bei Breitscheid ist der älteste des Westerwaldes und war schon im Jahre 1585 in Betrieb.

Auch zwischen den beiden Hauptzügen, so bei Winningen, Rennerod, Elsoff usw., sind mehrere kleinere Vorkommen bekannt.

Die in Verbindung mit den Braunkohlen auftretenden, z. T. sehr mächtigen bituminösen Tone enthalten mitunter einzelne schwache Schichten von Dysodil. Versuche haben die Möglichkeit nachgewiesen, aus dem Ton Mineralöl zu gewinnen, ohne jedoch zu einer solchen Verwendung im Großen zu führen.

Im Jahre 1872 sind in dieser Ablagerung gefördert worden: 40586 t Braunkohle im Werte von 325551 M. mit 473 Arbeitern, im Jahre 1902 25221 t im Werte von 213946 M. mit 327 Arbeitern.

Becken der Wetterau und des Vogelsberges.

Die Braunkohlenlager der Wetterau schließen sich unmittelbar denjenigen des oberrheinischen Beckens an; teils zusammenhängend, teils vereinzelt sind dieselben bis Wallensen am Hils zwischen Weser und Leine in mehreren Gruppen auf eine Länge von 300 km zu verfolgen. Das Becken der Wetterau beginnt am Fuße des Taunus und dehnt sich am Main aufwärts bis Seligenstadt aus.

Bei Hochheim finden sich 2 Braunkohlenlager, zusammen 1.35—1.95 m stark, welche ein eisenkiesführendes Mittel von 0.6—0.9 m einschließen. Die wenig mächtigen Braunkohlen von Igstadt nördlich Hochheim, Diedenbergen, Schwalbach, Soden, Sulzbach, Sossenheim und Nied sind durch Bohrarbeiten und Brunnen bekannt, sie setzen bei Schwanheim auf die linke Seite des Mains über. Am Abhange unterhalb Homburg v. d. Höhe ist das Lager früher bei Gonzenheim gebaut worden und bei Bommersheim und Kahlbach sind 5 Flöze, zusammen 7.5 m stark, unter einer Bedeckung von 8—40 m bekannt. Weiter sind Braunkohlen bei Weißkirchen und Ginnheim, bei Ober-Erlenbach, Massenheim und Gronau bei Vilbel, bei Seckbach, zwischen Bischofsheim und Hochstadt gebaut worden und sind ferner, wenn auch nicht immer bauwürdig, erschlossen bei Ilbenstadt, Burggräfenrode, Groß- und Klein-Karben, Heldenbergen, Langenbergheim. Bei Roßdorf (Blatt Hanau) und Mittel-

buchen unfern Hanau liegt ein Lager von 1.26—7.22 m in einer Tiefe von 21.66—47.08 m und bei Ostheim (Blatt Windecken) findet sich ein schwaches Lager von 0.9 m in der Tiefe von 9.0 m und dann etwa 10 m darunter ein Lager von 2.30 m. Am Büdinger Wald ist die Kohle, z. T. Dysodil, an verschiedenen Stellen erschlossen und wird z. B. bei Breitenborn (2 Flöze zu je 1 m, mulmige Kohle mit Lignit, vergl. Blatt Gelnhausen), Rinderbiegen und Wächtersbach gewonnen.

Südlich von Hanau ist Braunkohle bei Steinheim bekannt und in der Umgegend von Seligenstadt (Kahl, Welzheim, Dettingen usw.) wird an beiden Seiten des Mains jungtertiäre Kohle gebaut, deren Mächtigkeit stellenweise bis zu 16 m steigt.

Die größte Partie in der Wetterau verbreitet sich von Berstadt über Wölfersheim, Melbach, Beienheim, Heuchelheim, Weckesheim, Reichelsheim, Dornassenheim, Dorheim, Bauernheim und Ossenheim in einer Länge von 13 km und einer Breite von 3.8 km. In der Hauptgrube bei Dornassenheim liegt unter Lehm und Ton von 25.17 m

Braunkohle	0.14 m
Zwischenmittel	8.44 „
Braunkohle	1.64 „
Zwischenmittel	0.86 „
Braunkohle	1.07 „
Zwischenmittel	3.93 „
Braunkohle	0.57 „
Zwischenmittel	0.29 „
Braunkohle	0.57 „
Zwischenmittel	4.58 „
Braunkohle	0.07 „

d. i. 4.02 m Kohle in einer Gebirgsmächtigkeit von 22.12 m.

Bei Wölfersheim liegt unter einer Bedeckung von 35.46 m ein Lager von 15.01 m, welches aber aus sehr verschiedenen Schichten besteht. Zwischen Dorheim und Beienheim westlich der Hauptablagerung liegt eine Mulde von 1800 m Länge, 300 m Breite, in der das Kohlenlager bis 7.2 m Stärke erreicht.

Südwestlich von Ossenheim sind früher zwischen Nieder-Wöllstadt und Rodheim Kohlen gebaut worden.

Südlich von Gießen bei Watzenborn, Steinberg, Neuhof unweit Langgöns erreichen die Braunkohlen bis 5.25 m in

einer Tiefe von 9—10 m, sind aber so reich an Asche und Eisenkies, daß sie als Brennmaterial nicht benutzt werden können.

Im Vogelsberge hat die Mulde vom Hessenbrücker-Hammer bei Laubach eine Länge von 750 m bei 300 m Breite. Die sieben Lager liegen in Basaltkonglomerat und Ton unter einer Decke von 12 m Basalt, haben zusammen eine Mächtigkeit von über 20 m, das dritte von oben von 17 m (ausführliches Profil s. Lepsius **92**: 26, S. 627) und bestehen zum größten Teile aus fossilem Holze von großer Festigkeit.

Bei Hungen unweit Lich ist das Lager auf 500 m Länge und 150 m Breite bei 7 m Stärke bekannt, dagegen ist die Mächtigkeit bei Bettenhausen, Eberstadt, Oberhörgern, Gambach, Rockenberg nur 1.25 m.

Bei Salzhausen hat die Braunkohlenmulde eine Länge von 300 m bei 175 m Breite. Das Lager ist 30 m hoch bedeckt und besteht aus 14.25 m guter Kohle, während der untere 11.75 m starke Teil wenig brauchbaren Dysodil, der als Schiefer- und Blätterkohle angeführt wird, enthält.

Bei Climbach und Klingelbach findet sich ein Lager von Dysodil, bis 1 m stark, ebenso bei Romrod und Zell südwestlich von Alsfeld. Am Nordrande des Vogelsberges kommen Lager bei Beuern, Großen-Buseck, Alten-Buseck, Oppenrod, Annerod, Allendorf, Lauterbach vor, die z. T. ebenfalls aus Dysodil bestehen.

Zwischen dem Vogelsberge und der Rhön (s. S. 285) sind Braunkohlen an verschiedenen Stellen bekannt, so z. B. bei Romstal, nördlich von Salmünster, Alsberg, Schlüchtern, Elm, Hutten, Gundhelm, Rückers (mehrere Flöze lignitischer Kohle von Basalt überlagert), am Himmelsberge bei Giesel und bei Welkers südöstlich von Fulda, welche zeitweise gebaut wurden.

Ablagerung am Knüll und Habichtswalde.

Die nördlich des Vogelsberges auftretenden Braunkohlenlager setzen gegen den basaltischen Knüll fort. Sie finden sich bei Ebsdorf südöstlich von Marburg, bei Mardorf südlich von Kirchhain, besonders aber an dem Westabhange des Knülls

bei Ober- und Nieder-Grenzebach (Kreis Ziegenhain) und an dem Nordwest-Abhange desselben bei Frielendorf zwischen Ziegenhain und Homberg (Regierungsbezirk Kassel). An dem letztgenannten Orte besteht das obere Lager größtenteils aus erdiger Kohle und besitzt unter einer Decke von Basaltgerölle und Ton von 34 m stellenweise eine Mächtigkeit bis zu 39 m, das untere Lager ist bis 22 m stark angetroffen worden und von dem oberen durch eine Tonlage von 4 m getrennt. Gegen NW. kommt Braunkohle bei Singlis unfern Zimmersrode und gegen NO. am Ronneberg nahe bei Homberg vor, wo ein Kohlenlager von 2—10 m Stärke in einer Ausdehnung von 560 und 500 m bekannt ist. Die Bedeckung desselben steigt bis 25 m. Nordöstlich von Homberg finden sich kleinere Kohlenablagerungen bei Sippershausen, Ostheim, Hilgershausen, Malsfeld und Melsungen an der Fulda, welche bis 10.3 m Mächtigkeit erreichen und am letzteren Orte durch Zwischenmittel in 6 Flöze geteilt sind, ferner zwischen Melgershausen und Heßlar. Am Nordostabhange des Heiligenberges bei Gensungen an der Eder liegen unter 12 m Basaltgerölle drei Lager zusammen 5.76 m stark. Am Lamsberge bei Gudensberg nordwestlich von Gensungen ist früher auf Braunkohle gearbeitet worden, am Langenberge bei Ermetheis, Niedenstein und Großenritte, wo 1895 das sehr schwefelkiesreiche Flöz mit durchschnittlich 2 m Mächtigkeit erschürft wurde, nahe südlich vom Habichtswalde haben die Versuche keinen günstigen Erfolg gehabt. Auf dieser Seite, dem Habichtswalde zunächst, liegen die Baue am Schimmberge und Burgberge bei Hoof, auf einem 2.30 m mächtigen, aber sehr unregelmäßigen und gestörten Lager. An der Schauenburg bei Hoof wurde bis in die achtziger Jahre ein 5 m starkes Flöz gebaut (**03**: 35.) Östlich gegen die Fulda hin findet sich die Kohle noch bei Ober- und Nieder-Zwehren mit sehr verringerter Mächtigkeit.

Das untermiozäne Braunkohlenlager am Habichtswalde zerfällt in vier Partien. Auf dem Erbstollen-Reviere ist bereits 1570 ein ergiebiger Betrieb geführt worden. Das Erbstollen- oder Habichtswalder Hauptflöz ist 3—6 m stark, enthält eine vorzügliche feste Kohle und wird von Letten, Sand, Basalttuff mit 2 schwächeren Flözen 60—107 m hoch bedeckt; darunter

folgt Quarzit, Ton und Sand bis auf den Muschelkalk. Das nordöstlich streichende Lager fällt mit ungefähr 7° nach NW. gegen den Basalt, welcher das Lager im Einfallen und im Streichen abschneidet und die Kohle am Kontakt zu — jetzt größtenteils abgebauter — Edelkohle umgewandelt hat.

Der im Hangenden befindliche Schwimmsand stellt dem Bergbau viele Schwierigkeiten entgegen. Der Druselstollen liegt 1 km östlich vom Erbstollen, das dortige Lager ist 0.29 bis 4.32 m stark, führt Kohle von geringerem Werte, und setzt jenseits des Druseltales im Habichtsspiel fort. Unter demselben sind neuerdings innerhalb einer Gebirgsmächtigkeit von durchschnittlich 40 m noch zwei weitere Flöze von 1—1.5 und 5 bis 6 m erbohrt worden. Das Hühnerberger Lager liegt etwa 2 km nordöstlich vom Erbstollen und setzt am Ost- und am Nordabhange des Wuhlhagen noch fort. Bezüglich der Parallelisierung der verschiedenen Flöze vergl. Tabelle in **03:** 35.

Im Jahre 1872 sind am Habichtswalde auf dem Staatswerke gefördert worden 16901 t Braunkohlen im Werte von 158871 M. mit 152 Arbeitern; im Jahre 1902 17207 t im Werte von 125805 M. mit 83 Arbeitern.

Ablagerungen im Reinhardtswalde.

Die vereinzelten Kohlenablagerungen beginnen in der Nähe des Habichtswaldes nördlich von Kassel und erstrecken sich in nördlicher Richtung bis Gottesbüren bei Trendelburg auf eine Länge von 27 km, sind größtenteils dem Buntsandstein, der den Körper des Reinhardtswaldes bildet, aufgelagert und stehen vielfach in näherer Beziehung zu einzelnen Basaltbergen.

Das größtenteils abgebaute Lager am Möncheberg nimmt die von Kassel aus ansteigende Höhe ein und erstreckt sich über Ihringshausen und Simmershausen auf eine Länge von 4 km und von Philippinenhof bis Wolfsanger auf eine Breite von 2.8 km. Das Lager hat eine Mächtigkeit von 3—5.75 m und bildet eine flache Mulde. Zwischen Hohenkirchen, Burguffeln und Immenhausen ist ein Lager von 1.73 m in 34.56 m Tiefe erbohrt, am Hopfenberge bei Hohenkirchen liegt ein Lager von 1.15 m in der Tiefe von 38 m. Bei Holzhausen im Ostertale, welches der nahen Fulda zufällt, finden sich 3 Braun-

kohlenlager, das erste von 0.43 m in 11.52 m Tiefe, das zweite von 2.88 m in 14.40 m und das dritte von 11.52 m in 28.8 m Tiefe, 1.73 m unter dem dritten Flöze beginnt der Buntsandstein. Durch einen alten Bergrutsch an der linken Talseite ist eine große Masse von Buntsandstein über die Braunkohlenlager fortgeschoben worden, welche so von demselben bedeckt werden.

Der basaltische Gahrenberg, 3.5 km nordöstlich von Holzhausen, bedeckt in der Mitte einer flachen Mulde ein Braunkohlenlager, welches eine Längenerstreckung von 1400 m bei einer Breite von 600 m und eine Mächtigkeit von 6.21 m besitzt. Die Kohle ist fest, bricht in großen Stücken und wird nach der Tiefe zu besser. Ganz ähnlich sind die Verhältnisse am Ahlberge, nördlich von Immenhausen bei Mariendorf, welcher ebenfalls aus Basalt besteht, gegen den das Braunkohlenlager allseitig einfällt. Das nördlichste Vorkommen von Braunkohle findet sich an dem Nordabhange der Sababurg gegen Gottesbüren, das Lager ist hier zwar über 5.76 m stark, wird aber wegen seiner mulmigen Beschaffenheit nicht benutzt.

Ablagerungen auf der rechten Seite der Fulda und der Weser.

(Lit.: **92**: 23. — **03**: 35.)

a) Kaufungen.

Von den Vorkommen des Habichtswaldes aus lassen sich Braunkohlenablagerungen auf die rechte Seite der Fulda verfolgen und verbreiten sich von Kaufungen aus über einen ansehnlichen Flächenraum in größeren und kleineren Partien. Die südlichsten Vorkommen ziehen von W. gegen O. auf der linken Seite des Lossetales von Wollrode über Wattenbach gegen Lichtenau und als das südöstlichste schließt sich denselben das wichtige Lager am Meisner an. Um den basaltischen Stellberg, Schorn und Hambülskopf liegt ein gegen den Berg mit 7° einfallendes Lager von 4 m (im Osten) bis 12 m Stärke (im Westen). Im Söhrenwalde zwischen Wollerode, Wellerode und Wattenbach ist ein Lager von 4—6 m Mächtigkeit auf eine Längenerstreckung von 300 m bekannt. Östlich von Wattenbach tritt ebenfalls ein Lager auf, wahrscheinlich der Muldenflügel des

vorhergehenden. Am Belgerkopf südlich von Oberkaufungen wird ein 4—5 m starkes Kohlenflöz, welches mit 5° Neigung allseitig unter den Deckbasalt nach dem Berge zu einfällt, gebaut. Darunter ist noch ein Flöz von 4—5 m und ein drittes von 2 m bekannt. Weitere Aufschlüsse finden sich bei Fürstenhagen, Lichtenau (ein Hauptflöz von 10—33 m Stärke) und Glimmerode (Blatt Lichtenau), welche auf das südlichste Ende des Meisners hinweisen.

b) Meisner.

(Lit.: Blatt Allendorf der geol. Spezialkarte von Preußen.)

Unter dem großen Basalt- und Doleritplateau des Meisners erstreckt sich ein Braunkohlenlager von dem östlichen Abhange bis zum nordwestlichen auf die Länge von 7 km. Sowohl auf der Ostseite bei Schwalbenthal, als auf der Nordwestseite im Bransroder Reviere neigen sich die Schichten gegen den Berg und werden im Innern von Basalt abgeschnitten, der das Lager hier in einer Höhe von 160 m bedeckt. In der Nähe des Basaltes findet sich Stangen-, Glanz- und Pechkohle in verschiedener Stärke. Die Mächtigkeit des Lagers und der Zwischenmittel wechselt sehr; im Schwalbentaler Reviere führt das unter einem Deckgebirge von 21—27 m Mächtigkeit erschlossene Lager 10—33 m Kohle, welcher vier Lettenmittel eingeschaltet sind, deren Gesamtmächtigkeit bis 17.5 m anwächst. Nach Süden nimmt die Kohlenmächtigkeit zugunsten der Lettenmittel immer mehr ab, so daß unter dem südlichen Teil des Meisners, dem Rebbes, nur noch ganz schwache Kohlenschmitzchen vorhanden sind.

In der nordwestlichen Partie vermindern sich die Zwischenmittel und keilen sich ganz aus, so daß ein ungeteiltes Kohlenlager von 8—30 m Mächtigkeit daraus hervorgeht. Von hier aus, nur durch das Tal der Gelster getrennt, gegen NW. tritt bei Epterode ein Eisenkies haltendes, zur Alaunbereitung geeignetes Lager von 8—10 m Stärke auf. In der Faulbacher Mulde sind 3 Lager von zusammen 20—23 m, von denen das dritte mit 10—12 m die beste Kohle liefert, durch Bergbau erschlossen.

Im Jahre 1872 ist auf dem Braunkohlenwerke am Meisner gefördert worden 21064 t, an Geldwert 69342 M., mit

89 Arbeitern; im Jahre 1902 9593 t im Werte von 34727 M. mit 31 Arbeitern.

c) Groß-Almerode.

(Lit.: Blatt Groß-Almerode der geol. Spezialkarte von Preußen.)

An dem westlichen und nördlichen Abhange des Hirschberges bei Groß-Almerode tritt eine sehr wichtige und verbreitete Kohlenablagerung auf, die aus 3 Lagern besteht, das obere Lager, erdige Braunkohle enthaltend, von 10—14 m, Zwischenmittel 10—20 m, das mittlere, bestehend aus einer Oberbank mit 5—10 m reiner Kohle und einer Unterbank mit 6—7 m lettiger, schwefelkiesreicher Kohle (sog. Schnapperz), Zwischenmittel 2—10 m aus milder Braunkohle und Ton mit sehr vielem Eisenkies (sog. Lebererz) bestehend, das untere 6—10 m feste aber unreine Kohle. Am Südabhang des Hirschberges sind 4 Flöze erschlossen, von denen das (unterste) vierte dem mittleren, das dritte dem obersten des nördlichen Muldenteils entspricht. Die Mächtigkeiten sind vom Hangenden zum Liegenden: Flöz 1: 5—7 m; Zwischenmittel 20—25 m; Flöz 2: 2.5—3.5 m; Zwischenmittel 6—15 m; Flöz 3: 6—7.5 m; Zwischenmittel 8—10 m; Flöz 4: 2—4 m. Die in der Hirschberger und Faulbacher (s. S. 283) Mulde erschlossenen Flöze gehören der oberen, das Lager von Epterode, welches auch bei Groß-Almerode bekannt ist, der unteren Abteilung des dortigen Tertiärs an.

Einige Kilometer westlich von Groß-Almerode ist an der rechten Seite der Losse nahe bei Oberkaufungen am südwestlichen Abhange des Kaufunger Waldes ein 6—10 m starkes Lager auf eine Länge von 1200 m bei 700 m Breite aufgeschlossen. Daran schließt sich das Lager von Freudenthal von 8.64—10.08 m an, ringförmig um eine Erhebung des Liegenden gelagert in der Länge von 1000 m bei 900 m Breite. Das Lager wird noch von drei hangenden Kohlenlagern begleitet, die aber zusammen nur 2.10 m Mächtigkeit besitzen. Das Mittelthaler Lager besteht aus 10 m fester Kohle und einem Sandstreifen von 0.72 m.

Nördlich von Oberkaufungen bei Äbtissinhagen sind sechs übereinander liegende Kohlenlager von zusammen 7.76 m

Mächtigkeit mit 11.89 m Zwischenmittel unter einer Bedeckung von 33.26 m bis zur Tiefe von 52.91 m aufgeschlossen.

Im Jahre 1872 sind in dem Regierungsbezirke Kassel mit Ausschluß der bereits oben angeführten Werke am Meisner und Habichtswalde Braunkohlen gefördert worden 128964 t, an Geldwert 584940 M., mit 626 Arbeitern; im Jahre 1902 383910 t im Werte von 1660008 M. mit 1048 Arbeitern.

d) Vereinzelte nördliche Partien.

Weiter gegen N. finden sich noch vereinzelte Kohlenpartien, so am Steinberge (Blatt Gr.-Almerode und Ermschwerd) 2 Flöze von 8 und 3 m in einer kleinen im Südosten von Basalt abgeschnittenen Mulde auf Buntsandstein; ferner bei Bühren, am Hohenhagen bezw. Brunsberg, sowie bei Meensen (Blatt Jühnde, südlich Dransfeld); auch westlich Gieselwerder, bei Lippoldsberg, Allershausen und Volpriehausen. In weiterer Entfernung am westlichen Abhange des Harzes zwischen Oldershausen und Düderode westlich von Gittelde, wo die Kohle über 23 m mächtig ist (Blatt Gandersheim), bei Bornhausen, nördlich von Seesen (Kreis Gandersheim, Herzogtum Braunschweig) ebenfalls ein mächtiges Lager, aber unregelmäßig gelagert und von geringer Beschaffenheit der Kohle. Der letzte Punkt findet sich bei Wallensen am Ith (Kreis Hameln, Provinz Hannover), wo zwei Lager von 6 m und von 1.75 m Mächtigkeit bekannt sind.

Im Jahre 1872 sind an Braunkohlen gefördert worden in dem Regierungsbezirk Hildesheim 2188 t, an Geldwert 7272 M., mit 15 Arbeitern und in dem Regierungsbezirk Lüneburg 4283 t, an Geldwert 8565 M., mit 24 Arbeitern; im Jahre 1902 förderten im Regierungsbezirk Hildesheim 3 Werke mit 326 Mann 94899 t im Werte von 351126 M.; im Regierungsbezirk Hannover erzeugte die Braunkohlengrube Wallensen mit 130 Arbeitern 98404 t im Werte von 318829 M., während der Betrieb im Regierungsbezirk Lüneburg ruhte.

Rhön.

(Lit.: **94**: 43.)

Die Braunkohlen gehen am Rand der langen Rhön an vielen Orten zu Tage und sind an der Süd- und Ostseite vorzugsweise erschlossen in der Gegend von Bischofsheim am

Bauersberg, bei Weißbach, Unter-Weißenbrunn, bei Roth im Reipertsgraben und am Erdpfahl, am Hillenberg bei Hausen, im Eisgraben im Junkerholz, bei Kohlgrub unweit Rüdenschwinden und bei Leubach, sowie weiter nördlich bei Kaltennordheim. An der Westabdachung der Langen Rhön zieht sich die Braunkohlenbildung von Theobaldshof bei Tann nach Dietgeshof und zum Engelsberg, nach Hilders, Batten im Ulstergrunde und Wüstensachsen hin. Weiter westlich liegt das Vorkommen zwischen Abtsroda und Sieblos am Pferdskopf und der Wasserkuppe, welches (nach **94**: 43) zum Mittel-Oligozän gehört, während die anderen miozän sind.

Am Bauersberge liegt das Braunkohlenlager auf Ton, welcher in wechselnder Mächtigkeit den Basalt bedeckt; es besteht aus drei durch 0.5 bezw. 1.2 m mächtige wesentlich aus Basalttuff bestehende Zwischenmittel getrennten Flözen von 3.66 (unteres), 3.0 (mittleres) und 3.83 m (oberes) Stärke, von denen das obere neben der herrschenden erdigen Braunkohle viel Lignit, das untere Lignit und Pechkohle enthält. Das vorzugsweise aus Basalttrümmern und Basalttuffen zusammengesetzte Deckgebirge hat eine Mächtigkeit von reichlich 4 m. Bei Roth sind 6 Lager von zusammen 4.37 m Mächtigkeit unter einer Decke von 15 m, im Reipertsgraben 6 Flöze mit 2.26 m Kohle (**94**: 43. S. 677) bekannt. Am Erdpfahl ist die Braunkohle 1 m mächtig gefunden, am Hillenberg enthält ein stark geneigtes Flöz von 1.5—5 m Mächtigkeit neben erdiger Kohle gute Schiefer- und Pechkohle; im Junkerholz sind mehrere schwache Lager abgebaut worden.

Bei Sieblos folgen unter einer 3 m starken Decke von Basaltschutt 0.75—1 m Papierkohle, 0.3 m Mergel, 1.25 m erdige Braunkohle, 0.3 m Papierkohle, 2—3 m erdige Braunkohle und darunter Mergel, kalkige Schichten und Sand bis auf den Buntsandstein; die erdige Braunkohle ist wenig brauchbar, der Dysodil wurde zeitweise zur Gewinnung von Paraffin und Erdöl benutzt.

Eine einigermaßen beträchtliche Gewinnung von Braunkohlen hat an den vorher genannten Punkten in der Rhön nicht stattgefunden.

Am Windberge bei Kaltennordheim (Kreis Eisenach) finden

sich vier Braunkohlenlager unter einer Decke von 34 m, von denen das dritte von oben, das Hauptflöz, mit etwa 1.12 m Kohle das mächtigste ist. Auch in dem Amt Wasungen (Sachsen-Meiningen) sind nördlich von Oberkatz am Hahnberg bei Oepfershausen und bei Friedelshausen lignitische Braunkohlen in schwarzem Ton, aber nicht in bauwürdiger Beschaffenheit, gefunden worden. Weiter gegen N. finden sich noch kleine Braunkohlenablagerungen bei Dermbach, am Hochrain mit mehreren Flözen, nördlich Dermbach bei Gehaus und am Beyer, ferner an der rechten Seite der Werra bei Tiefenort, Kieselbach, Oberzella, Thalhausen, Niederndorf und Schwenge unweit Vacha und nördlich davon bei Vitzerode. Als vereinzelte Vorkommen seien hier noch erwähnt Buchenau unweit Eiterfeld und Solz südlich von Sontra. (Blätter Sontra, Vacha, Eiterfeld, Oberkatz usw. der geol. Spezialkarte von Preußen.)

Ablagerungen am Südrande der schwäbischen und fränkischen Alb, im Donaubecken.

Die Kohlenablagerungen beginnen im Südwest in den Umgebungen des Bodensees und erstrecken sich an dem Rande der Schichten des Jura bis nach Regensburg, dringen von hier aus weit zwischen dem Oberpfälzer Urgebirge und der fränkischen Alb gegen N. bis zur Naab-Wondreb-Hochebene vor, wo sie in eine nahe Verbindung mit dem Braunkohlenbecken von Böhmen treten, und setzen ebenso an dem Donaurande des Urgebirges von Regensburg über Passau bis zur Grenze gegen Österreich fort.

Am Südwestende im Großherzogtum Baden am Überlinger See sind bei Ludwigshafen und Sipplingen Versuche auf schwachen Lagern ausgeführt worden, die auch bei Bohlingen, Nußdorf, Markdorf, Stahringen zwischen Stadleberg und Hüttenberg, bei Halderhof, Düserndorf und Bodmann bekannt sind, aber bei ihrer geringen Mächtigkeit zu keiner Benutzung geführt haben. Ebenso ist es in Württemberg, wo bei Menelzhofen (Oberamt Wangen) zwei schmale Lager höchstens 0.86 m stark auftreten; auch bei Wielazhofen und Ravensburg sind Braunkohlen bekannt. Bei Hülben, Kohlstetten, Urach, Würtingen,

Strohweiler und Wurmlingen finden sich auf dem Plateau der Alb und in Vertiefungen des oberen Jura kleine sehr beschränkte Ablagerungen, an dem letzteren Orte bis 8.60 m stark. Bei Randeck im Oberamte Kirchheim u. T. ist eine Mulde mit Dysodil in verschiedener Mächtigkeit erfüllt. Gegen O. folgen hierauf die Ablagerungen in Bayern, wo im Ries nördlich von Nördlingen bis gegen Öttingen, namentlich bei Dürrenzimmern mehrere bis 2.8 m mächtige Flöze zwischen Ton, Sand und Süßwasserkalkbänken und bei Wemding stockförmige Massen von 4.90 m Stärke bekannt sind, ferner die Vorkommen in der Gegend von Eichstädt, Ingolstadt, Dietfurt und Kehlheim. In der Gegend von Regensburg gewinnen diese Ablagerungen größere Verbreitung und ihre Lignite bauwürdige Mächtigkeit. Oberhalb Abbach gegen Gemling sind zwei schmale Lager bekannt, welche aber gegen N. an Mächtigkeit bis 2.32 m zunehmen und abgebaut werden. Bei Kumpfmühl dicht bei Regensburg liegt ein schmales Lager in 13 m Tiefe, dem noch ein zweites ähnliches und dann in 30 m Tiefe ein Lager von 2.32 m folgt. Aus der Gegend von Regensburg lassen sich die Lager in den Niederungen der Naab und des Regens in kleinen Partien über Kneitling, Viehhausen, Adlersberg, Schwetzendorf und Wurzelhofen verfolgen, bis sie sich zwischen Regenstauf, Kalmünz und Burglengenfeld zu der wichtigen Ablagerung des Sauforstes entwickeln. Hier finden sich vier bauwürdige Lager, das oberste in der Tiefe von 10.87 m, welche 2.03 m, 2.61 m, 1.60 m und 5.80 m stark sind. Die Zwischenmittel betragen zusammen 13.48 m. Unter dem untersten Lager befindet sich noch 1 m Ton und dann folgen Jura- oder Kreideschichten (vgl. hierzu auch **94**: 43 S. 498). In den Zwischenmitteln befindet sich viel Infusorien- (Diatomeen-) Erde. Die Lager sind am Rande bis 50° aufgerichtet, liegen in der Mitte flach wellig. Gegen N. verbreiten sich dieselben gegen Klardorf und in die Seitenbucht des Bodenwöhrer Beckens, sowie in die Täler des Göggelbachs und des Haselbachs bis Thannheim und Au, besonders aber in der Niederung von Schwarzenfeld und Amberg.

Das Ausgehende von Braunkohlen ist bekannt bei Steinberg und Wackersdorf, südlich von Irlach, in Frohnberg bei Schwandorf, Göggelbach, Thannheim, Au, Raubweiherhaus,

Weiding, Schmidgaden und bei Amberg. Die Lager sind denen vom Sauforst ähnlich, aber schwächer. Bei Au hat deren Benutzung auf Alaun und Vitriol stattgefunden. Bei Wackersdorf ist seit langer Zeit ein Lager von 3.48 m in der Tiefe von 7.83 m bekannt, ein anderes fand sich in 10 m Tiefe, welches aus 4.66 m Kohle und 0.68 m Zwischenmittel zusammengesetzt ist, die sich aber größtenteils als unbrauchbar erwiesen hat.

In der Naab-Wondreb Hochebene sind bisher trotz zahlreicher Versuche noch keine abbauwürdigen Braunkohlenlager bekannt geworden, dagegen finden sich einzelne Lager in der Nähe der Basaltberge als westliche Fortsetzung ähnlicher Bildungen im böhmischen Mittelgebirge, meist als Ausfüllung kleiner kesselförmiger Buchten. Dieselben treten auf: am Torberge zwischen Harlachmühl und Oberteich mit Infusorienerde wie am Sauforst, auf der Sattlerin bei Fuchsmühl, beim Bayerhof unfern Thumsenreuth mit einem beim Zerreiben wohlriechenden Erdharz Euosmit (wie bei Frankenhausen in dem Thüringer Becken), auf der Zottenwiese bei Waltershof, in der Nähe des Dechantsees, weiter bei Grün, Klausen und Hohenberg. Bei Pilgramsreuth unfern Redwitz hat das Lager 1.60, stellenweise 6 m Stärke, fällt am Rande mit 30° und legt sich dann flach, auf der Sattlerin liegt das Lager in einer Vertiefung auf einem basaltischen Plateau und erreicht bis 12.18 m Mächtigkeit.

So fallen die beiden Enden der großen Braunkohlenablagerung von Böhmen auf der Ostseite nach Sachsen (vergl. unten) und auf der Westseite nach Oberfranken in Bayern.

Von Regensburg abwärts an der Donau finden sich noch Braunkohlen bei Neu-Steinach unfern Straubing, hinter dem Bogenberg, bei Deggendorf und Hengersberg in den Buchten der Taleinschnitte am Südrande des Urgebirges.

Im Jahre 1871 sind in den Regierungsbezirken Nieder-Bayern und Oberpfalz 22758 t Braunkohlen im Werte von 111141 M. mit 135 Arbeitern, im Jahre 1904 42470 t im Werte von 138875 M. mit 263 Arbeitern gefördert worden.

Ablagerungen an dem nördlichen Rande der bayerischen Alpen.

(Lit.: 94: 43. — 98: 37.)

Auf der Südseite des großen Donaubeckens, dessen Nordrand soeben mit seiner tiefen Einbuchtung bei Regensburg betrachtet worden ist, findet sich in der ganzen Länge der bayerischen Alpen von der Salzach, der Grenze gegen Salzburg, bis zur Grenze von Vorarlberg eine kohlenführende Zone, welche in einem großen Teile, nämlich zwischen Inn und Lech in einer Länge von etwa 100 km und einer Breite von etwa 5 km eine der wichtigsten neozoischen Kohlenablagerungen einschließt. Dieselbe enthält ausschließlich Pechkohle, eine vollständig gleichartige, der älteren Steinkohle im Aussehen ähnliche schwarze Kohle von Pechglanz und braunem Strich; sie gehört der Sand- oder mageren Kohle an und ist nicht verkokbar. Ebenso wie die Kohle von der der anderen oligozänen Lager abweicht, so auch die damit verbundenen Gebirgsschichten, welche aus Sandstein, nur wenigem Sand mit kalkigen Konkretionen, Mergelschiefer, Steinmergel und Stinkkalk bestehen.

a) Zwischen Salzach und Inn.

In dem östlichen Teile zwischen der Salzach und der Traun ist der kohlenführende Zug so hoch mit Gerölle bedeckt, daß nur wenige Kohlenspuren bekannt sind. Erst zwischen dem Trauntale und dem Inntale finden sich Kohlenflözchen, wie bei Hochberg im Tale der roten Traun an der Soleleitung zwischen Obersiegsdorf und Traunstein; bei St. Florian, Niesberg, Greimelberg auf der linken Seite der Achen zwischen Prien und Fraßdorf und in der westlichen Fortsetzung nach Wildenbrand, Schauerain bei Höhenmoos unfern Rosenheim auf der rechten Seite des Inn. Hier sind einige Pechkohlenflöze bekannt, welche dem Zuge von Au und Miesbach in seiner östlichen Fortsetzung angehören.

Die wichtigste Partie des ganzen Zuges, auf welche der Bergbau sich im wesentlichen beschränkt, liegt zwischen Inn und Lech, und läßt sich in die drei Reviere von Au und Miesbach,

Penzberg und Hohenpeißenberg trennen. Die kohlenführenden Schichten bilden eine Reihe ungefähr parallel in der Richtung der Alpenkette streichender Mulden, welche durch Quer- und Längserhebungen der älteren mitteloligozänen Meeresmolasse voneinander getrennt sind.

b) Au und Miesbach.

Auf der linken Seite des Inn, der breiten Panger Filzebene bis zu der Mangfall erstreckt sich der kohlenreiche Zug von Au über die Leitzach, Parsberg, Miesbach an der Schlierach gegen W. Hier sind zahlreiche Flöze bekannt, von denen nur die 24 mächtigeren durch Nummern und Namen bezeichnet sind. Am vollständigsten erschlossen sind sie in der südlichen, sog. Haushamer Mulde durch den Leitzach-Querschlag. Die liegendsten Flöze (Philipp-Flöze) sind sehr unrein und nur stellenweise bauwürdig. Etwa 150 m höher liegt die Groß- und Kleinkohlflözgruppe, zwei 8—10 m voneinander entfernte Flöze von 0.7—1.3 und 0.4—0.9 m Mächtigkeit, welche in der Haushamer Mulde hauptsächlich gebaut werden; die weiteren 20 Flöze sind hier unbauwürdig. In der durch einen Sattel mariner Molasse von der Haushamer getrennten nördlichen Miesbacher Mulde sind es wesentlich die Flöze der Plutzergruppe, — welche mit den oberen (zwischen 9 und 15) der südlichen Mulde parallelisiert werden —, auf denen der Bergbau umgeht. Auch die bei Au, östlich von Miesbach, gebauten Flöze gehören der oberen Partie an. Gegen W. ist dieser Zug über die Schlierach an der Wolfsmühle und selbst über die Mangfall bei Gmund an dem unteren Ende des Tegernsees hinaus bis Greiling am Geisbach gegen die Isar in der Richtung nach Tölz hin auf eine Länge von 24 km zu verfolgen. Die Lagerungsverhältnisse sind im einzelnen ziemlich verwickelt, indem die Flöze mehrere nebeneinander liegende, langgestreckte Mulden bilden, die im Osten geschlossen, gegen W. teilweise offen sind und zum Teil eine Reihe geschlossener Spezialmulden enthalten. Die südlichste Mulde ist die einfachste und regelmäßigste. Ihre östliche Wendung liegt auf der linken Seite des Jembachs zwischen Engelsberg und Fabenberg, die Flügel erstrecken sich bis zur Mangfall, bei Oberschuß und

Schmerold auf die Länge von über 7 km. In dem nördlich der Haushamer Mulde gelegenen Sattel gehen die Schichten der unteren Meeresmolasse auf der ganzen Länge zutage und senken sich erst an der Mangfall unter die Oberfläche, so daß hier die kohlenführenden, limnischen Schichten der südlichen und nördlichen Mulde auf dem Sattelrücken zusammenhängen. Die Südflügel in der südlichen Mulde fallen widersinnig gegen S. ein und zwar an der Leitzach ebenso wie die Nordflügel mit 60—70°, während an der Schlierach die Südflügel beträchtlich steiler fallen als die Nordflügel. Das hangendste Flöz (No. 3 und 4 nach der Bezeichnung im Leitzach-Querschlag) hat an der Mangfall eine Muldenbreite von 2.3 km. Auf der Nordseite der nördlichen Mulde, welche durch mehrere Nebenmulden und durch das verschiedene Einsenken der synklinen Linien derselben sehr verwickelte Verhältnisse darbietet, läuft eine antikline Linie durch die ganze Partie, welche nördlich von Au über Kemathen und Schwaigfeld die Leitzach bei Jeddling, die Schlierach bei Wallenburg und die Mangfall unterhalb Neumühle schneidet. Hier hebt sich diese antikline Linie so nach Westen, daß in dem Sattel die Meeresmolasse hervortritt. Von derselben senken sich die kohlenführenden Schichten mit 60° gegen N. Die Entfernung der beiden antiklinen Linien beträgt bei Au an der Ostseite 3.35 km und an der Mangfall 4.10 km. An der Leitzach fallen die Südflügel der nördlichen Mulde bei Mühlau widersinnig gegen S. sehr steil ein, die Nordflügel dagegen weniger steil, an der Schlierach zwischen der Haidmühle und Miesbach fallen die Südflügel dagegen rechtsinnig gegen N. ein und bilden mehrere kleine Mulden und Sattel, ehe sie sich zu der nördlichen hier flacheren Hauptmulde einsenken, wie der Schlierachstollen beweist.

c) Penzberg.

Die Flöze der nördlichen (Miesbacher) Mulde lassen sich unmittelbar von der linken Seite der Mangfall weiter gegen W. verfolgen, doch ist die Geröllebene, aus der sich einzelne langgezogene Rücken erheben, nicht geeignet, die Flöze anhaltend aufzuschließen, sie sind aber gegen die Isar hin bekannt bei Georgenried, am Steinberge, im Rieselberger Holze und in

Kammerlohe südlich von Waakirchen, wo die Kohle gleichzeitig mit Zementkalk gewonnen wird und an der Plattensteinwand; ferner an der Isar bei Tölz am Höhenberge, auf der linken Seite bei Nadlerhäusl, am Rimselrain, an dem Buchberge, der aus der Ebene zwischen Isar und Loisach hervorragt, wo sich zwei Flöze von 0.88 m und 0.51 m finden. Auf der linken Seite der Loisach ganz in der Ebene hat ein Bacheinschnitt bei Penzberg zwischen Unterheilbrunn und Iffeldorf schon seit lange Flöze kennen gelehrt, auf denen ein bedeutender Betrieb stattfindet; von den 24 Flözen des südlichsten Zuges besitzen sechs eine größere Mächtigkeit als 0.44 m und führen zusammen ca. 4 m Kohle. Der Bergbau bewegt sich besonders auf Flöz Nó. 12 (0.75—0.78 m Kohle mit schwachem Zwischenmittel) und No. 16 (0.74 m Kohle in drei durch schwache Zwischenmittel getrennten Bänken); auch hier lassen sich mehrere Mulden unterscheiden, nämlich von Nord nach Süd: die Promberger Mulde, die Nonnenwaldmulde, die Langseemulde bei dem Wolfsbauer und die Penzbergflözmulde. In der Nonnenwaldmulde ist zwischen zwei mächtigen Glassandlagern, welche für die benachbarte Glashütte zu Nantesbuch Material lieferten, eine Gruppe von 4 Flözen, wovon 3 bauwürdig sind, eingeschlossen; diese oberste Flözgruppe ist am Peißenberg nirgends bauwürdig und fehlt in den übrigen Revieren überhaupt.

Abwärts an der Loisach, unterhalb Baierberg, zwischen der Loisach und dem Würmsee sind Flöze bei Habichgraben bekannt.

Weiter aufwärts an der Loisach nach Murnau bilden die Schichten eine große gegen W. offene Mulde, so daß das tiefste Kohlenflöz dreimal in derselben Querlinie auftritt: am Dürrenhauser Berge, im Höllgraben bei Mühleck und bei Gagelhör, wo dasselbe nur 0.15 m stark ist. Der Südflügel setzt von Murnau gegen W. bis Kohlgrub an der rechten Seite des Ammer fort und endet gerade südlich vom Peißenberg. Zwischen diesem und Kohlgrub treten noch die Flöze vom Spindler bei Schöffau auf.

d) Hohenpeißenberg.

Zwischen Ammer und Lech, zwischen Weilheim und Schongau, weit vom Alpenfuße gegen N. gerückt, tritt die kohlen-

führende Zone südöstlich von Hohenpeißenberg auf und gibt zu einem bedeutenden Betriebe Veranlassung.

Hier sind 23 Flöze bekannt, von denen 17 besonders numeriert werden und sich mit den Penzberger identifizieren lassen; fünf davon werden für bauwürdig gehalten, zusammen mit ca. 2.5 m Kohle. Gegen O. nach Bad Sulz hin werden die Flöze von den jüngeren marinen Schichten abgeschnitten. Sie fallen widersinnig gegen S. mit 45—60° ein. Westlich ist der Flözzug über Kühmoos, Schmalz, Leitenhof und Bühlach, wo die Peißenberger Flöze 8, 10 und 11 nachgewiesen wurden, gegen Ramsau, südlich von Schongau und Peiting zwischen Ammer und Lech zu verfolgen. Von Rottenbuch an der Ammer finden sich Flöze sowohl südlich im Fortstreichen vom Spindler bei Wildsteig an der Illach, im Illberger Walde bis Steingaden und am Schnaidberg südlich von Wieß, als nördlich im Krummengraben. Am Lech treten die Flöze bei Lechbrück auf und ziehen über Dieswang, Langenwald gegen W., wo sie nach längerer Unterbrechung an der Wertach bei Mariarain und Nesselwang bekannt sind. Etwas südlicher finden sie sich noch am Lech bei Tiefenbrück unfern Roßhaupten. Am wichtigsten sind aber die Flöze am Auerberge zwischen Bernbeuren und Stötten an der Geltnach, nordwestlich von Lechbrück. Ihre Fortsetzung zeigt sich an der Wertach oberhalb Leuterschach zwischen Schwenden und Birngeschwind. Auch bei Echelsbach am Lech tritt ein Flözchen auf, welches gebaut wird.

e) Algäu.

An der Wertach dehnt sich die kohlenführende Zone von Schwenden aufwärts bis Mariarain aus, aber schon hier sind bauwürdige Flöze darin nicht mehr bekannt, und weiter gegen W. liegt die mit Gerölle bedeckte Hochebene des Algäu vor, in welcher zahlreiche Versuche zwar noch Flöze, aber keines von nutzbarer Beschaffenheit haben auffinden lassen. Zwischen Wertach und Iller sind nur die den Vorbergen näher gelegenen Flöze nördlich vom Grünten, bei Kranzegg, südlich von Burggroßdorf und am Kammereck bekannt. Auf der linken Seite der Iller beginnt ein Flözzug weiter gegen N. bei Mem-

hölz, südlich von Kempten, und erstreckt sich gegen SW. über Hupprechts, Einzenberg, Wollmuths, Linsener und Isidoritobel, Staffelberg bei Niedersonthofen, zeigt sich nochmals bei Rieggis, bei Aigis auf der linken Seite des Seixnertales und bei Thalhofen, südlich von Ebrazhofen. Südlich von diesem Zuge sind Flöze bekannt zwischen Immenstadt und Staufen im Lamprechtstobel am Konstanzertale, nördlich bei Weitnau, im Schüttendobel am Ober-Argen bei Ebrazhofen, bei Herbazhofen auf der linken Seite des Argen und endlich im Hirschbergauer Tobel bei Scheffau unmittelbar an der Landesgrenze von Vorarlberg.

Im Jahre 1871 sind in den alpinischen Kohlenablagerungen gefördert worden: 142992 t im Geldwerte von 1260216 M. mit 1070 Arbeitern; im Jahre 1902 584180 t im Werte von 6479860 M. mit 3886 Arbeitern.

f) Hochebene und Vorland.

In einer höheren Abteilung der neozoischen Schichten (Miozän) finden sich kleine Kohlenlager in der Donau-Hochebene, nördlich von der soeben betrachteten kohlenführenden Zone. Unmittelbar jenseits der bayerischen Grenze findet sich ein solches Vorkommen in Österreich bei Wildhuth, welches unzweifelhaft gegen W. nach Bayern fortsetzt. Diese Kohlen sind teils Pechkohlen, teils Lignit und erdige Braunkohlen. Die Pechkohlen sind besonders bei Irsee unfern Kaufbeuren und bei Oggenried bekannt; die anderen bei Laufen, Tittmoning, Ratzing, im Mangfalltale unter Schloß Weyern. Ferner finden sie sich in der westlichen Gegend von Kempten nach dem Bodensee bei Staudach, Marienberg, im Eschacher Wald, bei Wiggersbach, Kimrathshofen und Altusried, im Kirnacher und Kreuznacher Wald.

Nördliches und östliches Deutschland.

(Lit: 89: 9 und die betr. Sektionen der geol. Spezialkarten von Preußen und Sachsen, von denen die für unseren Zweck wichtigsten im Texte angeführt sind.)

Wie schon im Allgemeinen Teil (S. 97 u. 103) bemerkt, ist die braunkohlenführende Tertiärformation im Flachland des nörd-

lichen und östlichen Deutschland außerordentlich verbreitet. Vielfach hängen die Lager auf weite Erstreckung zusammen, oft ist der ursprüngliche Zusammenhang durch spätere Erosionen gestört und es ist dann mitunter recht schwer, wenn nicht unmöglich, die vermutete Zusammengehörigkeit verschiedener Vorkommen mit Sicherheit zu beweisen. Eine übersichtliche Gruppierung der vielen an verschiedenen Orten durch natürliche oder künstliche Aufschlüsse nachgewiesenen Braunkohlenvorkommen stößt deshalb auf besondere Schwierigkeiten. Im folgenden werden dieselben, teils nach geologischen, teils nach geographischen Gesichtspunkten geordnet in der unten skizzierten Reihenfolge aufgezählt werden. Auf das verschiedene geologische Alter der Ablagerungen ist dabei nicht Rücksicht genommen worden; was darüber in Ergänzung der Darstellung im Allgemeinen Teil zu sagen nötig erschien, wird bei den einzelnen Vorkommen angeführt.

Es folgen die Ablagerungen

1. der Gegend von Magdeburg,
2. der Saalegegend zwischen Halle und Bernburg,
3. des Mansfelder Beckens,
4. des Thüringer Beckens,
5. der Gegend von Halle, Weißenfels, Zeitz, Leipzig,
6. zwischen Mulde und Elbe,
7. zwischen Elbe und Oder,
8. zwischen Oder und Weichsel
9. auf der rechten Seite der Weichsel.

1. Gegend von Magdeburg.

Zwischen den subhercynischen Hügelzügen treten mehrere wichtige Braunkohlenmulden auf, welche sich gegen den Harzrand und die Saale ausdehnen. Die größte dieser Mulden beginnt bei Groß-Steinum und Barmke (Kr. Helmstedt, Braunschweig), im NW. und erstreckt sich in der Richtung gegen SO. bis Staßfurt in einer Länge von 66 km und einer durchschnittlichen Breite von 5—7 km, die bei Egeln bis auf ca. 9 km anwächst.

Zwischen Groß-Oschersleben und Hadmersleben wird diese Mulde durch das breite Tal der Bode durchschnitten und so

in zwei voneinander getrennte Abschnitte zerlegt, einen nordwestlichen, der als Helmstedter und einen südöstlichen, der als Egeln-Staßfurter Braunkohlenmulde bezeichnet wird.

In der nördlichen Helmstedter Mulde verläuft der westliche Muldenrand über Süpplingen, Schöningen, Hötensleben und Hamersleben und der östliche von Barmke über Helmstedt, Harbke, Völpke, Altona, Neindorf nach Groß-Oschersleben. Das Streichen geht ziemlich gleichbleibend in h. 10—11 (N. 30—15° W.) bei einem regelmäßigen Einfallen beider Flügel von 8—15°. Ungefähr in der Mitte erhebt sich zwischen Offleben und Barneberg ein parallel der Längserstreckung der Mulde verlaufender Buntsandsteinrücken, durch welchen dieselbe hier in 2 Spezialmulden geteilt wird. Die Flözführung der Helmstedter Mulde ist wechselnd. Bei Neindorf, am südlichen Teile des nordöstlichen Flügels, wird ein Flöz von 6 m Mächtigkeit gebaut; nach N. zu teilt sich dasselbe durch Einlagerung eines Tonmittels, so daß bei Ottleben 2 Flöze vorhanden sind. Weiter nach N. treten im Hangenden noch 4 Flöze auf, welche bis über Harbke hinaus in regelmäßiger Lagerung anhalten, dann aber allmählich wieder auskeilen, so daß bei Barmke nur noch das unterste Flöz in abbauwürdiger Mächtigkeit vorhanden ist. Auf dem südwestlichen Flügel ist im N. bei Süpplingenburg und Frellstedt nur ein Flöz vorhanden, in der Nähe von Schöningen legen sich 5 weitere Flöze an, von denen aber das oberste bald wieder auskeilt, so daß bei Hötensleben und Hamersleben nur 5 Flöze erschlossen sind, die bis an den Oscherslebener Bruch anhalten.

In den beiden Spezialmulden, welche sich östlich und westlich des Offleben-Barneberger Buntsandsteinrückens hinziehen, sind über dieser liegenden Flözgruppe noch ein oder mehrere Flöze entwickelt. Die östliche Mulde, welche bei Ottleben beginnend sich über Warsleben und Barneberg bis Helmstedt erstreckt, führt neben mehreren unbauwürdigen Flözen im SO. 2 durch 1.75 m Bergemittel getrennte Lager, die sich bei Offleben und Völpke zu einem durchschnittlich 10 m mächtigen Flöz vereinigen. In der westlichen Spezialmulde, welche südlich von Barneberg anfängt und über Off-

leben, Alversdorf und Büddenstedt bis in die Nähe von Helmstedt sich hinzieht, sind bei Hötensleben 3 bauwürdige Flöze, das unterste 11 m mächtig, bei Offleben zwei von 1.90 und 21 m Mächtigkeit und auf Grube Trendelbusch bei Runstedt (wohl durch Einlagerung von Bergemitteln aus dem letztgenannten Flöz hervorgehend) 3 Flöze von 16 m, 2 m und 1.5 m Mächtigkeit bekannt.

Die Kohle ist fest, gibt günstigen Stückkohlenfall und hat großen Heizwert; das Liegende der Flöze bildet heller Ton, der im Hangenden stellenweise bis zu 40 m Mächtigkeit anwachsende Schwimmsand erschwert die Gewinnung.

In der südlichen Abteilung, der Mulde von Egeln-Staßfurt verläuft der südwestliche Flügel von Hadmersleben über Westeregeln, Hakeborn, Schneidlingen, Börnecke, Löderburg, der nordöstliche über Bleckendorf, Wolmirsleben, Unseburg und Atzendorf. Auch diese Mulde wird durch eine Hervorragung älterer Gesteine, durch den Staßfurt-Egelner Rogensteinsattel in 2 Spezialmulden geteilt. In der nördlichen Mulde fällt der nordöstliche Flügel flach, im allgemeinen mit 3—8°, während der schwach entwickelte südwestliche Gegenflügel mit 30—40° und mehr an den Buntsandstein sich anlegt. In dieser Mulde treten durchgängig 3 Flöze auf, von denen bei Unseburg und Atzendorf das unterste in einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 12 m gebaut wird; die hangenden haben gleichfalls bauwürdige Mächtigkeit, sind aber in Schwimmsandschichten eingelagert; bei Wolmirsleben ist das oberste Flöz in einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 20 m entwickelt, während die beiden unteren nur ungefähr je 2 m Stärke haben und nicht gebaut werden. In der südwestlichen Spezialmulde tritt nur ein Flöz auf mit einer Gesamtmächtigkeit bis zu 12 m, welches im nördlichen Teile der Grube Löderburg und im Felde der Jacobsgrube bei Börnecke durch eine Schwimmsandeinlagerung in 2 bauwürdige Bänke geteilt wird. Im Liegenden wie im Hangenden treten ziemlich mächtige Tone auf, über den hangenden Tonen sind nicht unbedeutende Schwimmsandlager entwickelt.

Westlich und südlich dieser größten Braunkohlenmulde zwischen Helmstedt und Staßfurt finden sich mehrere verein-

zelte Ablagerungen, zum Teil in sehr beschränkter Ausdehnung, wie bei Huy-Neinstädt (Kreis Halberstadt) und Schwanebeck (Kreis Oschersleben) an der linken Seite der Bode. Eine größere Ablagerung erstreckt sich von Gatersleben bis Aschersleben in einer Länge von 14 km. Dieselbe ist von der Staßfurter Mulde bei Schneidlingen und Börnecke durch den Muschelkalkrücken des Hackel getrennt. Auf der Nordostseite erstreckt sich das Braunkohlenlager zusammenhängend von Schadeleben über Königsaue, Wilsleben bis Aschersleben, auf der Südwestseite von Gatersleben über Nachterstedt nach Frose (Herzogtum Anhalt). Die Flöze fallen im allgemeinen auf beiden Flügeln unter annähernd gleichen Winkeln nach dem Muldentiefsten. Bei Königsaue ist das Lager 10.46—13.63 m stark und in demselben liegt eine Lage von Quarzit (Knollenstein) von 0.26 m. Bei Aschersleben treten gewöhnlich 2 auch 3 Lager auf, die aber bei der großen streichenden Erstreckung mehrfach wechseln, sie fallen von der söhligen Lagerung bis 40° gegen SW. An einer Stelle liegt unter einer Decke von 28.51 m: ein oberes Lager von 5.23 m, Zwischenmittel 6.27 m, zweites Lager 2.09 m, Zwischenmittel 5.23 m, unteres Lager 2.35 m. Die Grube bei Nachterstedt ist ihrer Förderung nach die bedeutendste in der ganzen Ablagerung; unter einer bis 52.3 m mächtigen Bedeckung erreicht das Lager 31.4—46 m Stärke, ist aber stellenweise durch ein Zwischenmittel in 2 Lager getrennt. Dann folgen die kleinen Ablagerungen bei Amesdorf, östlich und bei Sandersleben südlich von Aschersleben, beide an der rechten Seite der Wipper, Wienrode am nördlichen Harzrande, endlich die bei Strentz-Naundorf unweit Könnern, wo zeitweise Abbau stattgefunden hat.

Nördlich und östlich der Helmstedt-Staßfurter Mulde verbreitet sich eine zusammenhängende Braunkohlenpartie aus der Gegend von Altenweddingen (Kreis Wanzleben) südwestlich von Magdeburg nach Kalbe an der Saale. Kleinere Mulden treten noch in dem Zwischenraume auf. Die Braunkohlenmulden folgen von W. gegen O.; bei Altenweddingen liegen 2 Lager unter einer Decke von 25—31 m, das obere 1.05 m, Zwischenmittel 3.14 m, das untere 5.73 m stark, die Länge beträgt 940 m, die Breite 335 m. Ganz nahe gegen W. findet

sich eine zweite Mulde, in derem tiefsten Punkte unter einer Decke von 29 m sich findet

Braunkohle	0.26 m
Zwischenmittel	2.35 „
Braunkohle	0.89 „
Zwischenmittel	2.17 „
Braunkohle	2.54 „
Zwischenmittel	2.61 „
Braunkohle	1.72 „
Zwischenmittel	24.58 „
Braunkohle	0.39 „

Die Braunkohle beträgt zusammen 5.80 m, die Zwischenmittel 31.71 m, die Länge der Mulde 628 m, die Breite 500 m. Die nächste Mulde liegt bei Welsleben zwischen Altenweddingen und Alten-Salze, enthält ein Lager von 3.14—6.28 m wellenförmig unregelmäßig gelagert, das Fallen steigt von 6 bis 70°. Die folgende Mulde ist bei weitem größer, beginnt im W. zwischen Eggersdorf und Biere und erstreckt sich gegen O. bis Wespen bei Barby auf eine Länge von 12 km. Der mittlere Teil bei Groß- und Klein-Mühlingen fällt in das Herzogtum Anhalt.

In der Mulde von Biere-Eggersdorf-Mühlingen sind 2 Flöze erschlossen, die aber nur im Felde der Grube Alexander-Carl bei Groß-Mühlingen beide zugleich bauwürdig sind. Im größten Teil der Mulde ist das untere Flöz durch Einlagerungen in mehrere Bänke geteilt; das obere hat eine durchschnittliche Mächtigkeit von 12 m, ist flach wellenförmig mit durchschnittlich 2—3° Einfallen gelagert und führt erdige Kohle mit gutem Heizwert.

Südlich hiervon wird in der geschlossenen Mulde von Kalbe eine stückreiche harte Kohle gewonnen; es ist hier nur ein Flöz von durchschnittlich 15 m Mächtigkeit erschlossen, welches stellenweise durch ein Zwischenmittel von kieseligem Kalkstein in 2 getrennte Bänke zerlegt ist.

Durch einen Muschelkalkrücken von dieser Braunkohlenablagerung getrennt treten kleinere Mulden bei Neugattersleben und Hohendorf, südsüdwestlich von Kalbe auf. An dem ersteren Punkte besitzt das Lager eine Mächtigkeit von 5—25 m bei einer Ausdehnung von 520—1250 m. Die Bedeckung

übersteigt nicht 9 m. An dem letzteren Punkte ist das Lager von 0.5—8.1 m Mächtigkeit über eine Fläche von 480 bis 630 m verbreitet. Weiter gegen NW. findet sich eine Kohlenablagerung bei Uellnitz, Förderstedt und Glöthe, welche sich gegen Eickendorf derjenigen von Mühlingen nähert, aber durch einen Muschelkalkrücken davon getrennt ist. Bei Uellnitz und Glöthe erreicht das Lager von 4.71—12.55 m, zwischen Uellnitz und Förderstedt von 1.05—10.46 m, hier unter einer Bedeckung von 14.65 m.

Im Jahre 1872 sind im Regierungsbezirke Magdeburg Braunkohlen gefördert worden 1 916 416 t, an Geldwert 7 260 735 M. mit 3264 Arbeitern.

Im Jahre 1902 betrug die Förderung von 27 in Betrieb stehenden Werken mit 6477 Arbeitern 4 679 904 t im Werte von 15 980 663 M.

2. Ablagerungen in den Saalegegenden, zwischen Bernburg und Halle.

(Lit.: Geol. Spezialkarte von Preußen, Blätter Cönnern, Gröbzig, Zörbig, Petersberg.)

Die kleine Kohlenmulde von Zuchau (Kreis Kalbe) auf der rechten Seite der Saale kann als eine Fortsetzung der Partie von Kalbe betrachtet werden. Die Kohlenmulde von Latdorf (Herzogtum Anhalt) dicht an der rechten Seite der Saale enthält ein Lager, dessen Mächtigkeit von 16.74 bis 37.66 m steigt, und welches eine Ausdehnung von 418—837 m besitzt. Eine ausgedehntere Partie erstreckt sich von Peißen und Plomnitz über Gröbzig gegen Wieskau hin. Die westliche Abteilung, die sog. Lebendorfer Ablagerung, besteht aus einer Anzahl ziemlich flacher Spezialmulden und enthält in ihrem westlichen Teil über dem 2—12 m mächtigen Hauptflöz noch mehrere bauwürdige Flöze, welche aber nach O. zu sich teilweise bis zu vollständigem Auskeilen verschwächen. So werden aus der Gegend von Unterpeißen 10, aus der von Lebendorf und Trebitz 5, bei Preußlitz 2 Lager angegeben, deren Mächtigkeit etwa zwischen 1—4 m schwankt, während bei Körmigk und Gerlebogk nur noch ein Flöz, allerdings von

über 10 m Mächtigkeit vorhanden ist. In der östlichen Abteilung, der Edderitzer Mulde, ist ein mehrere flache Spezialmulden bildendes Flöz von 15—20 m erschlossen. Bei Gröbzig liegt unter einer Decke von 61.20 m ein Lager von Alaunton von 7.85 m und dann Braunkohle 2.20 m mächtig. Südlich von Gröbzig ist bei Werdershausen ein Lager von 5.33 m erschlossen. Östlich von diesem Vorkommen liegt das bei Weissand und Görzig erschlossene Vorkommen, welches ebenfalls in mehreren unregelmäßig gestalteten flachen Spezialmulden ein Flöz von 2—3 m Mächtigkeit enthält. Nördlich davon ist bei Micheln und Wulfen, zwischen Köthen und Aken a. E. ein 3—4 m mächtiges Flöz stückreicher Braunkohle erschlossen.

Südlich von Löbejün stellen sich Braunkohlenablagerungen wieder ein bei Beidersee und verbreiten sich in östlicher Richtung gegen Wurp und von dieser Linie aus gegen SO. und S. nach der Saale und nach Halle hin. Die Ablagerung bildet mehrere durch Porphyrerhebungen getrennte Spezialmulden, in denen meist nur ein Flöz in sehr wechselnder Stärke, von 4 bis 14 m auftritt, stellenweise auch 2 bauwürdige Flöze vorhanden sind. Das Hangende wie das Liegende besteht meist aus plastischem, zu Ziegeleizwecken benutztem Ton, Schwimmsande sind im Liegenden selten und im Hangenden nicht häufig. Bei Beidersee liegen 2 Lager von 1.05—1.57 m Mächtigkeit unter 19—25 m Deckgebirge, bei Morl ein Lager von 0.26—4.18 m Mächtigkeit, westlich von Morl am Fuchsberg ein Lager von 4.08—7.53 m unter einer Decke von 10.46 bis 12.55 m. In diesem Lager treten zuerst 3 Streifen der hellbraunen Kohle auf, welche zum Teerschwelen benutzt wird, und deren Vorkommen in der großen Zeitz-Altenburger Bucht eine sehr große Wichtigkeit erlangt. Bei Sennewitz liegt ein Lager von 4.44 m Stärke in 14.80 m Tiefe, in dem Deckgebirge kommen einige schmale und unreine Kohlenlager vor. Bei Gutenberg kommen nur 2 schwache Lager vor von 1.05 und 1.57 m, welche sich über den Bergabhang der Bergschenke gegen Seeben und Halle hin verbreiten. Ebenso sind die Lager zwischen Oppin, Wurp und Harsdorf wenig mächtig und haben wegen des aufgelagerten Schwimmsandes nicht in Abbau genommen werden können. Bei Seeben am Abhange

gegen das Saalethal findet sich teils ein Lager von ca. 3 m, teils 2 Lager von 1.31 und 2.35 m. Von Seeben zieht sich die Kohlenablagerung nach Trotha und Halle und ebenso nach Tornau, Mötzlich und Zöberitz. Ein Teil von Halle, sowie die nördliche und östliche Umgebung liegt auf dieser Ablagerung welche sich gegen S. und SO. nach Beesen und Dölbau verbreitet und dadurch die Verbindung mit den oberhalb Halle in den Saalegegenden auftretenden Braunkohlenlagern herstellt. Zwischen Tornau und Mötzlich liegt 2.1—4.2 m Braunkohle unter einer Decke von 20.9—29.3 m und nördlich von Halle wird ein Lager von 1.6 m abgebaut.

3. Mansfelder Becken.

(Lit.: Geolog. Spezialkarte von Preußen, Blätter Mansfeld, Eisleben, Wettin, Riestedt, Schraplau, Teutschenthal.)

Das Mansfelder Becken öffnet sich gegen SO. zwischen den Bergen an der Saale von Rothenburg bis gegen Halle und dem Rücken von Hornburg. Hier werden aber nicht allein die Kohlenablagerungen, welche innerhalb dieses Beckens auftreten, angeführt werden, sondern auch diejenigen, welche sich auf der linken Seite der Saale zwischen Halle und Merseburg finden.

a) Das Innere des Beckens.

Im Innern des Beckens an dem Westrande tritt bei Benndorf nordwestlich von Eisleben ein muldenförmiges, bis 65° einfallendes Kohlenlager auf, dessen Mächtigkeit 7—8 m beträgt, bei 1255 m Länge und 523 m Breite; weiter südlich am Pfarrholz bei Helbra finden sich einige ähnliche Kohlenmulden, deren bedeutendste 10.46 m Kohlen enthält, zwischen 20—30° einfällt und 337 m lang und 167 m breit ist. In der Mitte ist das Deckgebirge 20.92 m stark. Bei Eisleben liegt ein Lager von 2.09 m, bei Helfta sind mehrere Lager, davon eins mit 3.66 m Kohle erschlossen; am ersteren Orte unter einer Decke von 12.55 m, am letzteren von 62.77 m. Bei Pollleben in der Mittellinie der Mulde liegt ein unregelmäßiges, bis 30° einfallendes Lager von 1.05—4.49 m in Vertiefungen des

Muschelkalks. Bei Lochwitz gegen den Nordrand des Beckens liegt ein unregelmäßiges und durch Ton verunreinigtes, von 1.05—6.28 m starkes Lager auf 418 m Länge, 20.92 m hoch bedeckt. In der Mittellinie der Mulde folgen in der Richtung gegen OSO. von Polleben aus die Lager bei Schwittersdorf in einer Vertiefung des Muschelkalkes, es sind 2 oder 3 Lager, von denen eins bis ca. 4 m stark wird, ziemlich unregelmäßig unter einer Decke von 25 m; bei Schochwitz mehrere bis 2 m mächtige unregelmäßige Lager, welche aber auch zum Teerschwelen geeignete Kohlen liefern, und bei Wils einige kleinere, bis 2 m Kohle führende Mulden.

Südlich von diesen Ablagerungen erstreckt sich die Oberröblinger Ablagerung, welche sich von Erdeborn an über Ober- und Unter-Röblingen, Amsdorf, Wansleben verfolgen läßt und im S. bis Schraplau, Stedten, Etzdorf sich ausdehnt. Sie bildet eine nahezu regelmäßige, westöstlich verlaufende Mulde, die in ihrem südlichen Teile dem Muschelkalk, im N. dem Buntsandstein aufgelagert ist. Innerhalb der Hauptmulde sind 3 Flöze vorhanden, von denen das oberste von 14—15 m Mächtigkeit in ausgedehnten Tagebauen gewonnen wird. Darunter sind, aber in Schwimmsandschichten eingelagert, noch 2 Flöze bekannt, eins von 1.8 und das darunter liegende von 5 m Mächtigkeit; letztere keilen beide in einer bei Ober-Röblingen nördlich der Hauptmulde vorhandenen Spezialmulde aus. Die Kohle ist erdig und wenig stückreich, enthält aber schwelwürdige Lagen, welche ausgebeutet werden.

b) Die Ost-Öffnung des Beckens.

Von Schraplau gegen SW., 7.5 km entfernt, findet sich eine isolierte Kohlenablagerung bei Querfurt. Das unregelmäßige Lager erreicht in Vertiefungen des Muschelkalkes bis 5.5 m Mächtigkeit und setzt östlich gegen Weidenbach, südöstlich gegen Göhrendorf fort (vgl. Blatt Querfurt der geol. Spezialkarte von Preußen).

Der Ablagerung von Wansleben schließt sich zunächst die wichtigste Partie an, welche bis gegen Halle reicht und bei Teutschenthal, Eisdorf, Langenbogen beginnt und über Bennstedt, Köllme, Lieskau, Zscherben nach Nietleben und Granau,

sowie auch nach Schlettau fortsetzt. Bei Dölau am Nordrande des Beckens liegen einzelne Kohlenmulden in Vertiefungen des Porphyrs. Die Teutschenthal-Zscherbener Ablagerung ruht zum Teil (im W.) auf Muschelkalk, zum Teil auf Buntsandstein und hat eine ziemlich ebene Lagerung. Das Liegende der Kohle bilden wechsellagernde Schichten von plastischem Ton, groben Kristallsanden und sandigen Tonen mit Knollensteinen, das Hangende reine, feinkörnige Quarzsande „Stubensand". Schwimmsande sind kaum vorhanden. Die Zahl und Mächtigkeit der Flöze ist sehr verschieden; da sich die einzelnen Lager oft auskeilen oder durch Einlagerung mehr oder weniger mächtiger Bergmittel in verschiedene Bänke trennen, ist eine Identifizierung der Flöze nicht möglich. Die Gesamtmächtigkeit der Kohlen übersteigt selten 20 m, das Hauptflöz erreicht aber an verhältnismäßig vielen Punkten 12 m. Die Kohlen sind größtenteils erdig, die Flöze in der Regel durch Wechsel heller und dunkler Lagen deutlich geschichtet; die helleren Schichten liefern gutes Material zur Verschwelung.

Bei Teutschenthal ist ein Flöz bekannt, welches bis zu 7.80 m Mächtigkeit erreicht. Bei Eisdorf steigt die Lagermächtigkeit auf 11 m unter einer Decke von 25.37 m und bei 2 Zwischenmitteln von zusammen 2.09 m. Bei Zscherben sind 2 Lager bekannt, das obere von 2.61 m Mächtigkeit, das untere Lager von 1.57 m liegt 11.5 m tiefer. Bei Granau finden sich 3 Lager unter 18.30 m Deckgebirge: Kohle 3.66 m, Zwischenmittel 6.95 m, Kohle 0.18 m, Zwischenmittel 5.85 m, Kohle 20.32 m, zusammen 24.16 m Kohle. Bei Nietleben steigt das Deckgebirge bis 20.92 m, darunter findet sich Kohle 2.09 m, Zwischenmittel 7.33 m, Kohle von 8.37—18.83 m steigend; stellenweise sind hier 4 bauwürdige Flöze bekannt. An Zscherben reihen sich die Vorkommen bei Schlettau, Beuchlitz, Holleben am linken Rande des Saaletales und weiter südlich die von Delitz am Berge, Hohenweiden, Rathmannsdorf, Dörstewitz, endlich die bei Netschkau, Knappendorf und Bischdorf im Clobiker Grunde an. Bei Beuchlitz, Holleben und Dölitz sind die Partien vereinzelt. Bei Rathmannsdorf am Rande des Saaletales wird ein 3.14—7.33 m mächtiges Lager unter einer Decke von 6.28—15.16 m gebaut. Gegenüber auf der rechten

Seite des Flusses setzt das Kohlenlager fort und steht hier mit einer größeren Ablagerung in Verbindung, welche erst weiter unten betrachtet werden wird. Bei Dörstewitz, nördlich von Lauchstädt, unter einer bis 13.60 m mächtigen Decke liegen 2 Lager, das obere, welches teilweise Schwelkohle enthält, bis 8.11 m, das untere bis 6.80 m stark bei 4.44 m Zwischenmittel. Ähnlich sind die Verhältnisse im Clobiker Grunde, bei Netzschkau ist nur ein Lager, bei Knappendorf sind deren zwei, das obere bis 8.37 m, das untere bis 4.18 m stark, bekannt.

Hier sind noch die Vorkommen anzuschließen, welche auf der linken Seite der Saale, südwestlich von Merseburg sich von Beuna bis Stöbnitz bei Mücheln und darüber hinaus bis an die Saale bei Weißenfels erstrecken. Bei Stöbnitz (Blatt Schafstädt der geol. Spezialkarte von Preußen) sind mehrere Flöze bekannt, das untere bauwürdige Hauptflöz hat eine mittlere Mächtigkeit von ca. 11 m, in einzelnen Bohrungen sind Mächtigkeiten von 22—35 m gefunden worden, die Gewinnung geschieht größtenteils durch Tagebaue. Die über diesem Flöz, durch ein gering mächtiges, sandigtoniges Mittel davon getrennten oberen Flöze, deren Mächtigkeit zwischen 1.05 und 6.70 m schwankt, sind teilweise wegen Verunreinigung durch Gips unbauwürdig. Das Hangende der Flöze bildet Stubensand, das Liegende Knollensteine und Kapseltone. Bei Lützkendorf wird die Mächtigkeit der Kohle zu 70 m angegeben (89: 9). Weiter östlich ist Kohle erschlossen bei Körbisdorf und Roßbach nordöstlich von Weißenfels, wo Mächtigkeiten von 12—19 m angegeben werden.

4. Thüringer Becken.

(Lit.: Geol. Spezialkarte von Preußen, Blätter Sangerhausen, Riestedt, Frankenhausen, Artern.

Südwestlich schließt sich an das Mansfelder Becken das Thüringer Becken an, welches durch den Hornburger Sattel von dem ersteren getrennt ist.

Von Bedeutung sind hier die Lager, welche am Südrande des Kyffhäusers sich hinziehen und in der Gegend von Stein-Thalleben, Rottleben, Frankenhausen, Ringleben bis in die

Gegend von Artern sich erstrecken. Bei Frankenkausen und Esperstedt sind zwei westöstlich streichende Mulden erschlossen, in denen das Flöz bis 20 m mächtig teilweise söhlig gelagert ist. Stellenweise erscheint es steil aufgerichtet, so daß ein bei Frankenhausen zur Auffindung von Steinsalz niedergestoßenes Bohrloch über 60 m Braunkohle durchteufte. Das Flöz enthält erdige Braunkohle und als charakteristische Beimengung ziemlich häufig Schwefelkristalle sowie Honigstein in Kristallen und rundlichen Massen.

Dasselbe Flöz bildet zwischen Artern und Edersleben mehrere Mulden, in welchen es in bauwürdiger Mächtigkeit zwischen 1 und 10 m getroffen wurde; die Lagerung ist ziemlich unregelmäßig, das Einfallen oft steil.

Bei Voigtstedt am Havelsberge besteht die Ablagerung aus zwei, durch eine sattelförmige Hervorragung des Liegenden getrennten Mulden, in denen Lagerung und Mächtigkeit des Flözes sehr wechselnd sind. Letztere geht bis zu 6 m, lokal bis zu 12 m. Hieran schließen sich die Kohlenvorkommen in dem Sachsen-Weimarschen Amte Allstedt an, welche sich in dem Tale der Rohne von Kalbsrieth an aufwärts bis Osterhausen und Bornstedt im Kreise Sangerhausen an den Fuß des Rückens von Hornburg erstrecken. Das Lager ist in kaum bauwürdiger Mächtigkeit bei Schafsdorf, Mönchpfiffel, Allstedt, Winkel, Wolferstedt, Mittelhausen und Einsdorf, wo es 1.57 m stark wird, bekannt. In der Richtung nach Edersleben findet sich Kohle noch bei Unter-Röblingen an der Helme und bei Einzingen.

Von Einsdorf zieht das Lager nach Lüdersdorf und Holdenstedt, unter einer Bedeckung von 19.88 m fand sich Kohle 0.26 m, Zwischenmittel 8.37 m, Kohle 0.26 m, Zwischenmittel 6.01 m, Kohle 0.39 m, Zwischenmittel 1.57 m, Kohle 2.35 m. Die Kohle und auch die Zwischenmittel enthalten viel Eisenkies.

Bei Bornstedt und Sittichenbach (Blatt Schraplau der geol. Spezialkarte von Preußen) werden sowohl die Kohlen als die Alaunerze gewonnen. Unter dem Lager erdiger Kohle von 8.37—12.55 m folgt 37.66 m Sand, 14.65 m Ton, worin 2 Lager von Alaunerde von 6.28 m und 3.14 m, 1.31 m Kohle mit Lagen von Eisenkies, 4.31 m Ton mit Eisenkies, 0.39 m

Lignit mit Eisenkies. Die Kohlenablagerung von Riestedt dehnt sich in einer Länge von nahezu 3000 m und einer größten Breite von 1200 m über den Kuhberg nach Kaltenborn und Emsloh aus und ist durch einen Rücken von Buntsandstein gänzlich getrennt von dem Bornstedter und Holdenstedter Vorkommen. Es sind außer unbedeutenden Kohlenschmitzen im Hangenden 6 Lager bekannt, von oben nach unten: Kohle 0.16 m, Zwischenmittel 1.5—3 m, Kohle 1.25—3.14 m, Zwischenmittel 0.5—8 m, Kohle 1.5—4.2 m, Zwischenmittel 3.1 bis 12.5 m, Kohle 1.5—3.1 m, Zwischenmittel 1.5 m, Kohle 1.3—1.5 m, Zwischenmittel 1.5 m, Kohle 1.3—1.8 m. Die Flöze, die nicht überall gleichzeitig entwickelt sind, fallen im allgemeinen mit 5—10°, bisweilen aber auch viel steiler ein und liefern eine feste, in großen Stücken brechende Kohle, das dritte und vierte Flöz viel Lignit. Bei der Kupferhütte unweit Sangerhausen liegt ein Lager von 2—4 m Mächtigkeit in der Tiefe von 33.5 m, welches seiner tonigen Beschaffenheit wegen nicht benutzt wird.

Weit entfernt von allen anderen Braunkohlenlagern finden sich einige isolierte Stellen, so bei Oelknitz an der Saale im Amte Kahla (Sachsen-Altenburg) 5 km unterhalb Kahla im Gebiete des Buntsandsteins ein beinahe unbedecktes Lager von 1.80 m; bei Kranichfeld an der Ilm in Sachsen-Weimar, wo ein bis 3 m mächtiges Lager unter einer Bedeckung von 11 m zeitweise gebaut worden ist (Blatt Kranichfeld), welches sich nach Hohenfelde in dem Meiningenschen Amt Saalfeld erstreckt; bei Rippersrode im Geratale unfern Arnstadt im Herzogtum Sachsen-Gotha und noch weiter gegen O. im Johannistal bei Mühlhausen im Regierungsbezirk Erfurt.

5. Die Ablagerungen von Halle-Weißenfels-Zeitz-Leipzig.

Die Bucht, welche von N. zwischen Halle, Leipzig und Grimma gegen S. in das Bergland bis Zeitz und Altenburg eingreift, enthält die ausgedehntesten Braunkohlenlager, welche sich am nördlichen Rande des deutschen Hügellandes finden. Die Verbindung, in der dieselben in der Gegend von Halle

mit dem Mansfelder Becken stehen, ist bereits oben angedeutet worden. Vereinzelte Lager in Mulden des Buntsandsteins reichen südlich von Zeitz bis Kretzschwitz, südlich von Altenburg bis Zumroda und Pfarrsdorf. An der Saale reichen die Ablagerungen aufwärts bis Weißenfels, an der Elster bis Walpernhain und an der Pleiße bis Paditz. Dieser kohlenführende Bezirk könnte auch als Becken der Elster und Pleiße bezeichnet werden. Derselbe verbreitet sich über den Saalkreis, die Kreise Merseburg, Querfurt, Weißenfels und Zeitz, über das Fürstentum Reuß-Gera, Herzogtum Sachsen-Altenburg und die Ämter Borna, Grimma, Rochlitz und Döbeln in der Kreishauptmannschaft Leipzig.

Zur Beschreibung wird dieser Distrikt in folgende 4 Unterabteilungen gegliedert:

I. Schkeuditz-Kötzschau-Lützen umfassend die Kohlenvorkommen in der Provinz Sachsen östlich der Saale bis zur Grenze des Königreichs Sachsen von der Linie Halle-Leipzig im N., bis zur Linie Rippach-Pegau im S.
II. Die Weißenfels-Zeitzer Ablagerung.
III. Die Ablagerung von Meuselwitz, der sich die Vorkommen der Gegend von Altenburg anschließen.
IV. Das Leipziger Gebiet, welches die im Königreich Sachsen gelegenen Vorkommen umfaßt.

I. Schkeuditz-Kötzschau-Lützen.

a) Schkeuditz. Von Halle aus verbreitet sich das Braunkohlenlager in südöstlicher Richtung gegen Schkeuditz hin über Bischdorf, Dölbau, Kanena, Klein-Kugel, Stennewitz, Gottens, Schwoitsch, Gröbers, Groß-Kugel, Beuditz bis Groß-Wutschke, weiter südlich nach Bruckdorf, Dieskau, dem Bornhöck, Röglitz, dann südlich von Halle nach Beesen an der Elster, und aufwärts an derselben nach Ammendorf, Osendorf, Döllnitz, Pritschöna und Raßnitz. Auf der linken Seite der Elster breitet sich die Talfläche (Aue) bis zur Luppe aus und erst südwärts auf deren linken Seite tritt wieder die Braunkohle von Wallendorf gegen Kötzschau und Priestäblich hin auf.

Zwischen Halle und Bruckdorf kommen 2 Lager unter einer geringen Bedeckung vor, von denen das obere bis 6 m, das untere bis 12.55 m Mächtigkeit ansteigt. Bei Ammendorf liegt ein Lager von 10.98 m unter einer Decke von 21.71 m, zwischen Dieskau und Gröbers erreicht das Lager 13.46 m Mächtigkeit und bei Röglitz sinkt dieselbe bis auf 4.18 m, während das Deckgebirge bis auf 35.57 m ansteigt.

b) Kötzschau. Auf der rechten Seite der Saale sind nun die Lager von der linken Seite der Luppe bei Wallendorf, Wegwitz, Zöschen aus gegen S. nach Zscherneddel, Schladebach, Kötzschau, Lehna, Rampitz und Thalschütz zu verfolgen. Bei Wallendorf erreicht das Lager 4.23 m, bei Kötzschau und bei Lehna 5.23 m, bei Rampitz sogar 10.46 m bei einer Decke von 40.27 m. Östlich setzt sich diese Ablagerung ins Königreich Sachsen fort (s. Leipziger Bucht).

c) Lützen. Weiter südlich erstreckt sich eine Kohlenablagerung an der rechten Seite der Saale von Tollwitz über Teuditz, Kauern, Ragwitz, Zölschen, Ellerbach, Oebles, Schlechtewitz gegen Lützen, von derselben ist Schkortleben und Kriechau auf der linken Seite der Saale nur durch den Fluß getrennt.

Bei Tollwitz erreicht das Lager bis 6 m Mächtigkeit unter einer Decke von 20.14 m, bei Kauern steigt das Deckgebirge bis 23 m bei gleicher Lagermächtigkeit, bei Oebles ist ein oberes Lager von 1.17 m durch 2.09 m Zwischenmittel von dem unteren von 6.80 m Stärke getrennt; bei Lützen liegt ein Lager von 3.66 m in einer Tiefe von 33.11 m.

Bei Schkortleben liegt ein Lager von 6.28 m in einer Mulde von Buntsandstein unter einer Bedeckung von 19.46 m. An einzelnen Stellen steigt zwar die Mächtigkeit bis auf 14.70 m, dann liegt aber ein unregelmäßiges Tonlager von 4 m in demselben.

Nach O. schließt sich hier eine kleine Partie an, welche sich nordöstlich von Muschwitz im Kreise Merseburg zwischen dem Floßgraben und der Elster verbreitet. Bei Görschen hat man ein Lager von 3.14 m unter einer Decke von 25 m, bei Sittel 2 Lager, das obere von 4.18 m durch ein Zwischenmittel von 8.37 m von dem unteren 6.28 m starken getrennt, aufgefunden. Dieselben setzen in gleicher Art nach Löben und Klein-Schkorlop

im N., nach Eythra an der Elster (Kgr. Sachsen) im O. und nach Scheidens gegen SO. fort. Görschen und Klein-Schkorlop ist 7.5 km von Lützen, Scheidens 5 km von Pegau entfernt.

II. Weißenfels-Zeitz.

(Lit.: 89: 9. — 95: 19. — Geol. Spezialkarte von Preußen, Blätter Stössen und Osterfeld.)

Südlich einer ungefähr von Rippach nach Pegau gezogenen Linie erstreckt sich die Weißenfels-Zeitzer Ablagerung, welche durch die mit dem reichlichen Auftreten von Schwelkohle verbundene hochentwickelte Mineralöl-Industrie eine besondere Wichtigkeit erlangt hat. Sie beginnt bei Poserna und Sössen im Rippachtal und zieht sich, durch Erosionstäler mehrfach zerschnitten, bis Zeitz im Elstertal hin. Dieser Hauptmulde schließen sich einige Spezialmulden an, nämlich im W. die von Langendorf-Wiedebach, im SW. die von Waldau, Weickelsdorf, Stolzenhain. Die Kohle bildet ein Flöz von 4—21 m, welches in einer im ganzen ziemlich regelmäßigen flachen Mulde abgelagert ist und an verschiedenen Stellen infolge lokaler Störungen kleine Spezialmulden und -sättel bildet. Das unmittelbar Liegende des Flözes ist Ton mit eingelagerten Kies- bezw. Sandsteinschichten, unter welchem direkt der Buntsandstein folgt, das Hangende eine stellenweise wasserreiche unregelmäßige Folge von Tonen und Sanden von wechselnder Mächtigkeit. In diesen hangenden Schichten tritt gelegentlich noch ein Flöz geringwertiger Kohle von bis 1 m Mächtigkeit auf, dem hie und da noch unbedeutende Kohlenschmitzen folgen.

Die Kohle des Hauptflözes ist meist erdig, enthält nur untergeordnete Bänke und Nester von Stückkohle, aber reichlich Schwelkohle in Nestern, Bänken und Imprägnationen. Besonders bei Gerstewitz, Granschütz, Aupitz, Webau, Köpsen, Ober-Werschen, Theißen, Haardorf und Stolzenhain ist das Vorkommen der Schwelkohle gut entwickelt.

Die Schwelkohle ist eine sehr bitumenreiche Braunkohle, auch weiße Kohle oder Pyropissit genannt, welche in den besten Stücken wie Siegellack schmilzt und bei der trockenen Destillation in eine reichliche Menge Teer und einen geringen Rückstand von

Koks zerlegt wird. Der Teer dient zur Darstellung von Paraffin und verschiedenen Mineralölen, unter welchen das „Solaröl" vorzugsweise zur Beleuchtung verwendet wird. Der Braunkohlenteer wird auch zur Gasbeleuchtung benutzt, indem derselbe einer zweiten Destillation unterworfen wird. Die Verarbeitung der Schwelkohle hat eine sehr wichtige und großartige Industrie hervorgerufen. Die Paraffinfabriken, welche teils rohes und verfeinertes Paraffin in Blöcken, teils fertige Kerzen erzeugen, liegen hauptsächlich bei Teuchern, Köpsen und Zeitz, während sich Schwelereien, die nur Teer darstellen, über das ganze Gebiet des Schwelkohle-Vorkommens, wie bei Halle und Teutschenthal verbreitet finden. Übrigens ist die Ausbeute an eigentlichem Pyropissit, der besten Sorte der Schwelkohle sehr zurückgegangen und man ist zur Verwendung der geringeren Sorten übergegangen.

Bei Selau, 3 km östlich von Weißenfels, und bei Kleben legt sich die Braunkohle auf den Buntsandstein auf, von hier dehnt sich das besonders am Ausgehenden viel Schwelkohle enthaltende Lager nach Zörbitz, Zorbau, Gerstewitz und bis an das Aupitztal nach Taucha und Aupitz aus. Östlich von Gerstewitz steigt die Mächtigkeit des Lagers bis auf 22 m, während die Bedeckung desselben 19 m beträgt. Dies scheint wohl die größte Mächtigkeit zu sein, welche das Lager in dieser Gegend erreicht. Das Einfallen beträgt 20—30°. Das Lager setzt alsdann von Taucha an, wo die Aupitz in die Rippach einmündet, an deren linken Seite über Granschütz, wo es bis 8.4 m, Webau, wo es unter einer Decke von 16.65 m bis 16.7 m mächtig ist, gegen Rössuln auf der linken Seite der Nessa (Nassa) fort. Zwischen beiden Orten steigt die Lagermächtigkeit bis auf 23 m bei 13 m Bedeckung und weiter erstreckt sich das Lager über Kössuln und Wernsdorf am Nessabach aufwärts. Bei Köpsen auf der rechten Seite des Nessabachs ist das Lager bis 10.5 m mächtig bei 26.2 m Deckgebirge; weiterhin werden folgende Verhältnisse angegeben: bei Wählitz auf der linken Seite der Rippach: das Lager 10.20 m, das Deckgebirge 15.7 m; bei Keutschen: das Lager 10.5 m, das Deckgebirge 25.1 m; bei Gosserau: das Lager 6.3 m, das Deckgebirge 20.9 m; bei Unter-Werschen:

das Lager bis 4.4 m, das Deckgebirge 30.3 m; bei Kuhndorf und Runthal: das Lager bis 17.8 m, das Deckgebirge 15.2 m, unter dem Lager liegt hier Ton, Sand und Kies zusammen 18.8 m und Buntsandstein; bei Teuchern: das Lager bis 12.55 m. Südlich von Teuchern erstreckt sich das Lager nach Schortau, wo es eine Stärke von 5.7 m unter einer Bedeckung von 9.7 m besitzt.

Zunächst schließen sich diesen Kohlenlagern diejenigen an, welche sich von Taucha an auf der rechtenSeite der Rippach über Hohenmölsen (Mölsen), wo das Lager 6.3 m bei 8.4 m Deckgebirge besitzt, und weiter von Keutschen und dem gegenüberliegenden Zembschen nach Nödlitz, Wildschütz sowie nach Gröben verbreiten und auch in der Talsohle von Zembschen bis Wildschütz zusammenhängen. Das Lager erreicht hier bis 18.8 m Mächtigkeit und das Deckgebirge bis 33.5 m.

Wenig entfernter stellen sich auf der Ostseite von Taucha an die Lager zu beiden Seiten des Grunautales und in dessen Sohle zusammenhängend ein. Dieselben beginnen im N. bei Muschwitz, erstrecken sich auf der linken Talseite über Göthewitz, Wuschlaup, Deumen, Mödnitz, wo das Lager die größte Mächtigkeit mit 12.55 m erreicht, bis Groß-Grimma und auf der rechten Seite über Sössen, Söhesten, Tornau, Domsen, Grunau, Bösau nach Dobergast. Zwischen diesem letzteren Orte und Wildschütz sind Kohlen noch bei Köttichau, südöstlich von Hohenmölsen, bekannt.

Nach dieser Abschweifung wird der Verfolg der Lager bei Schortau wieder aufgenommen, wo derselbe oben abgebrochen worden war; sie finden sich zunächst bei Schelkau und Lagnitz, bei Oberschwöditz im Meybachtale und bei Hollsteitz bis zu 10.46 m Lagermächtigkeit und bis 14.65 m Deckgebirge, bei Trebnitz bis 18.8 m Lager und 35.6 m Bedeckung, bei Streckau stellenweise bis 23 m Lager und 85.8 m Bedeckung mit 45° Einfallen, bei Luckenau, Reußen und Theißen bis 16.74 m Lager. Von Streckau dehnt sich das Lager nach Gaumnitz und Gladitz und von hier nach Näthern bei 6.3 m Lagermächtigkeit mit kleinen Unterbrechungen aus. Bei Aue, Zeitz gegenüber auf der linken Seite der Elster, ist das Lager 8.4 m mächtig unter einer Bedeckung von 25 m. Alle die

von Oberschwöditz bis hierher angeführten Lager enthalten einzelne Schichten vortrefflicher Schwelkohlen. Von Theißen aus in der Richtung gegen N. nach dem oben genannten Köttichau hin, sind noch Kohlen bekannt bei Pirkau und Döbris.

Westlich dieser großen, von Selau bis Aue auf eine Länge von 17 km sich erstreckenden Ablagerung finden sich einzelne Mulden im Gebiete des Buntsandsteins südlich von Weißenfels bei Greißlau, Langendorf und Wiedebach, wo bis 12.83 m Kohle unter 24 m Deckgebirge gefunden wurde, dann bei Schmerdorf nördlich von Stössen ein Lager bis 3.14 m unter 29.3 m Deckgebirge, bei Scheiplitz, westlich von Schmerdorf, bis 8.1 m Lager unter 7 m Bedeckung. Bei Mertendorf gegen das Wettatal hin, welches unterhalb Naumburg in die Saale mündet, liegen unter 8 m Deckgebirge 5 Lager von 0.20, 2.40, 0.80, 0.60 und 7.70 m Kohle durch Zwischenmittel von 0.40—17.80 m getrennt (Blatt Stössen, Erl.); bei Wettaburg oberhalb Mertendorf steigt die Mächtigkeit der Kohle bis auf 14.6 m. Von hier aus folgen die Kohlenablagerungen teils gegen S. nach Schkölen zu, teils gegen SO. in der Gegend von Osterfeld. In der ersten Richtung liegt die Braunkohle bei Meyhen, dann bei Au im Amte Kamburg (Sachsen-Meiningen) 5 m mächtig unter 6.3 m Deckgebirge und zwischen Seidewitz und Schkölen (Kreis Naumburg) 3.14 m mächtig. In der letzteren verbreitet sich ein 4.2 m starkes Lager über Haardorf und Waldau, südlich von Osterfeld, erreicht bei Weickelsdorf 6.3 m unter einer Bedeckung von 9.4 m, weiter gegen S. reiht sich daran an das Lager von gleicher Mächtigkeit bei Kleinhelmsdorf, Stolzenhain und, im Kreise Saal-Eisenberg (Sachsen-Altenburg), bei Walpernhain, wo die Kohle bis 8.8 m unter einer Decke von 19.46 m erreicht; noch weiter südlich ist das Vorkommen westlich von Eisenberg anzuführen.

Von Walpernhain in südöstlicher Richtung finden sich auf der rechten Seite der Elster einige Ablagerungen gerade südlich von Zeitz im Fürstentume Reuß-Gera, so bei Klein-Aga ca. 7 m mächtig erdige Kohle mit vielem Lignit, an einer anderen Stelle sind 12 m Kohle erbohrt. Bei Reichenbach und

Seligenstädt ist die Kohle von geringerer, aber an der südlichsten Stelle bei Kretzschwitz von gleicher Mächtigkeit.

III. Meuselwitz.

Auf der rechten Seite der Elster beginnt die Fortsetzung der Partie von Zeitz bei Rehmsdorf und Rumsdorf, etwa 6 km östlich von Zeitz mit einem bis 13.60 m mächtigen Lager, welches sich nach Wuitz, Zipsendorf, Penkwitz, Spora-Nissma und über die Grenze nach Sachsen-Altenburg, in das Königreich Sachsen bis zur Pleiße und darüber hinaus verbreitet. In südöstlicher Richtung sind die Lager von Spora-Nissma über Röda, Monstab nach Altenburg hin zu verfolgen, auf der Nordseite von Rehmsdorf über Mumsdorf, Bünauroda, Wildenhain in der Richtung nach Borna. In diesem Raume ist neben mehreren unbauwürdigen Flözchen ein Hauptflöz von gewöhnlich 11 bis 15 m Mächtigkeit in fast horizontaler Lagerung erschlossen. Die Kohle ist feste Stückkohle, das Hangende und Liegende bildet eine unregelmäßige Folge von Sanden, Kiesen und Tonen.

Von Röda erstreckt sich das Kohlenlager über Kröbern mit 15.43 m, Monstab, Wiesenmühle Schlauditz mit 12.6 m, Rödigen mit 13.7 m, Oberlödla mit 17 m, Unterlödla, Schelditz, Ober-Molbitz mit 8.57 m und Unter-Molbitz 7.43 m. Bei Fichtenhainchen wurde unter der Bedeckung von 26.3 m getroffen Kohle 12.7 m, zwischen Rositz und Meuselwitz unter der Bedeckung von 45.71 m dieselbe Kohlenmächtigkeit. Von Rositz setzt das Lager über Gorma nach Neubraunshain und Lehma fort, wo es bis 8.57 m Mächtigkeit erreicht. Bei Mumsdorf ist das Lager 17 m mächtig, bei Bünauroda liegen zwei Lager unter einer Bedeckung von 14.28 m, das obere 3.43 m, Zwischenmittel 5.14 m, das untere mit 14.3 m, bei Wintersdorf ein Lage von 9.7 m, bei Gröba von 4.6 m, bei Ruppersdorf und Wildenhain (Kgr. Sachsen) von 7.4 m, im Cammerforst zwischen Gröba und Breitingen im Königreich Sachsen von 5.7 m und bei Breitingen 10.9 m.

Auf den sämtlichen im Regierungsbezirke Merseburg gelegenen Braunkohlengruben sind im Jahre 1872 gefördert worden: 3 621 982 t, an Geldwert 10 378 173 M., mit 7 646 Arbeitern;

im Jahre 1902 12928314 t im Werte von 28167047 M. mit 15344 Arbeitern.

Dem Lager von Rödigen und Ober-Molbitz schließt sich zunächst die Kohle in unmittelbarer Nähe von Altenburg bei Rasephas und zwischen Altenburg, Cosma, Altendorf und Paditz an, welche bis 11.4 m erreicht.

In südöstlicher Richtung folgen nun auf der rechten Seite der Pleiße die Ablagerungen bei Priesel, Hauersdorf, Dippelsdorf und Ehrenhayn 4.6 m Kohle, bei Klein-Mecka, Runsdorf, Zumroda und Pfarrsdorf bis 9.1 m Kohle bei 17.1 m Deckgebirge. Ganz abgesondert ist das Lager von Tettau, nördlich von Meerane und 1.8 km südlich von Zumroda, bis 5 m mächtig. Nördlich von Hauersdorf, abwärts an der Pleiße findet eine Unterbrechung bis Pöppschen statt. Zwischen diesem Orte und Bocka erreicht das Lager 5.7 m unter einer Bedeckung von 7.7 m und liegt auf dem Porphyr von Remsa und Gnandstein (Blatt Frohburg der geol. Spezialkarte von Sachsen). Weiter folgen die Lager von Eschefeld 4.7 m, Pahna und am rechten Talrande der Pleiße bei Treben, Serbitz und Thräna. In dem schmalen Rücken zwischen der Pleiße und der Wyhra von Treben und Frohburg an bis zu deren Zusammenfluß bei Groß-Zössen, nördlich von Lobstädt ist die Kohle zusammenhängend verbreitet (vgl. Blatt Borna der geol. Spezialkarte von Sachsen) und kommt auch auf der linken Seite der Pleiße und der rechten Seite der Wyhra vor; das Lager erreicht z. B. südwestlich von Wyhra (Kreishauptmannschaft Leipzig) gegen 17 m Mächtigkeit, bei Blumroda an der rechten Seite der Pleiße und Breitingen gegenüber 11.7 m bei 14.3 m Deckgebirge, und bei Lobstädt, westlich von Borna, 12 m.

IV. Das Leipziger Gebiet.

(Lit.: Geolog. Spezialkarte von Sachsen, Blätter Markranstädt, Leipzig, Brandis, Wurzen, Zwenkau, Liebertwolkwitz, Naunhof, Grimma, Pegau, Borna, Lausigk, Colditz, Frohburg, Rochlitz, Langenleuba.)

Im Königreich Sachsen setzt sich die braunkohlenführende Schichtenfolge nach O. bis an das Grimmaer Porphyrgebiet, nach SO. bezw. S. bis an das Granulitgebirge fort,

hie und da unterbrochen durch rückenartige Erhebungen des älteren Gebirges und stellenweise auftretende Porphyrdurchbrüche.

Im N., in der Gegend von Leipzig und Gaschwitz, wird das Oligozän gegliedert in

Oberoligozän: Lichte Sande, Kiese und Tone mit schwachen Braunkohlenflözen.
Mitteloligozän: c) Oberer Meeressand,
b) Septarienton,
a) Unterer Meeressand.
Unteroligozän: b) (Haupt-)Braunkohlenflöz,
a) Lichte Sande und Tone, Knollensteinzone.

Hier folgt also im Hangenden des unteroligozänen Braunkohlenflözes direkt das marine Mitteloligozän. Weiter im S., z. B. bei Borna fehlt die marine Schichtengruppe, die ganze dort entwickelte Schichtenfolge besitzt gleichmäßig litoralen Charakter. Zu unterst liegen auch hier die Sande und Tone der Knollensteinzone, auf diese folgt das Braunkohlenflöz, meist ziemlich mächtig entwickelt. Über diesem liegt aber nun, durch ein Zwischenmittel von meist weißen Tonen und feinen Sanden davon getrennt, ein zweites oberes Flöz von geringerer Mächtigkeit, welches wieder von einem Komplex von Kiesen, lichten Sanden und Tonen überdeckt wird. Die Mächtigkeit der Flöze ist natürlich eine ziemlich wechselnde, ebenso die der hangenden oligozänen und der, diese fast überall bedeckenden, diluvialen und alluvialen Ablagerungen. Die Lagerung ist nahezu eben mit schwacher Neigung gegen NW. Durch zahlreiche Bohrungen und bergbauliche Anlagen ist die Braunkohle an vielen Stellen erschlossen. Von den zahlreichen Aufschlüssen seien hier die wichtigsten bis zur Mulde (bezw. Zwickauer Mulde) angeführt. Näheres s. auf den oben genannten Blättern (bezw. in den zugehörigen Erläuterungen) der geol. Spezialkarte von Sachsen.

Auf Sektion Markranstädt ist das Hauptflöz in einer Mächtigkeit von 3.5—15.3 m fast überall verbreitet, nur stellenweise durch älteres Gebirge unterbrochen, wie z. B. durch die palöozoische Klippe von Plagwitz-Zschocher und die Kuppe von Rotliegendem bei Markranstädt; bei Priestäblich zerschlägt

sich das Flöz in 2 Bänke, von denen die obere 13.1, die untere 2.2 m mächtig ist, während das trennende Zwischenmittel aus 9.1 m Sand und 4.3 m Ton besteht. Hier geht das Oligozän nicht zutage, sondern liegt unter einer bis 20 m mächtigen Decke von Diluvium und Alluvium verborgen. Auch auf der östlich anschließenden Sektion Leipzig tritt das Oligozän nur selten hervor, doch ist das Hauptflöz in einer Mächtigkeit von 1.7—11 m fast überall nachgewiesen. Nördlich von Taucha, nordöstlich von Leipzig wird der dort zutage tretende Porphyr vom Unteroligozän mantelartig umlagert. In dieser Gegend enthält auch das Oberoligozän zahlreiche isolierte, meist wenig mächtige, in horizontaler wie vertikaler Richtung sehr wechselnde Flöze. Mitunter, so im südöstlichen Teile der Stadt Leipzig sind 2—3 solche Flöze übereinander vorhanden, von denen das obere meist schwach ist, während das untere bis auf 6 m Mächtigkeit anwachsen kann. Ein derartiges Vorkommen wurde um 1800 in der alten Leipziger Sandgrube, nahe dem Orte, wo jetzt das Mineralogisch-Geologische Institut steht, ausgebeutet; es waren dort 3 Flöze, das obere von 3—4 m, das mittlere von 0.4 m und das untere von über 6 m Mächtigkeit erschlossen; 1809 kam der Abbau zum Erliegen. Weiter nach O. (Sektion Brandis) ist das Vorhandensein des Hauptflözes, welches zum Teil in Tagebauen gewonnen wird, erwiesen zwischen Zeititz, Lübschütz und Puchau, ferner zwischen Brandis und Polenz und am Nordabfall der Tauchaer Porphyrkuppe. An den Porphyren von Graßdorf, Zeititz, Altenbach, Polenz, des Kolmberges, der Dewitzer Berge hebt es sich fast zutage aus. Die Mächtigkeit schwankt zwischen 2.5 und 6.2 m, durch eine Zwischenlage von Ton von 0.55—1.7 m ist es in eine Unterbank und eine schwache (0.30—1.0 m) Oberbank getrennt.

Auch in dieser Gegend sind im Hangenden mehrere, wenig ausgedehnte Flöze bekannt, so eins von 3.50 m im Bahneinschnitt an der Haltestelle Machern.

Von Leipzig nach S. fortschreitend trifft man das Hauptflöz fast über den ganzen Raum der Blätter Zwenkau und Liebertwolkwitz verbreitet und nachgewiesen. Es hat hier im allgemeinen eine Mächtigkeit von 6—8 m, keilt aber an einzelnen Stellen, so z. B. westlich von Albersdorf, infolge des

Anschwellens des Liegenden aus. Bei Imnitz, südlich von Zwenkau, folgt im Hangenden des Hauptflözes noch unter dem marinen Mitteloligozän 1.9 m Ton und Sand, dann 0.8 m Braunkohle, darauf 4.1 m Ton und dann ein oberes Kohlenflöz von 6.2 m. Während das Hauptflöz bei Liebertwolkwitz in 40 m Tiefe in einer Mächtigkeit von 8—17 m vorhanden ist, teilt es sich durch eine an Mächtigkeit zunehmende Toneinlagerung nach S. zu in 2 Lager, so daß z. B. auf Zwenkauer Flur ein oberes Flöz von 7.7 m durch 1.5 m Ton von einem unteren von 15 m Mächtigkeit getrennt erscheint. Zwischen Liebertwolkwitz und Störmtal ist auch im Oberoligozän ein Flöz von 2.3 m Stärke in 2.5 m Tiefe gefunden worden.

Das untere Braunkohlenflöz ist auf Blatt Pegau bei Oderwitz durch eine Bohrung in über 11 m und bei Groitzsch in 4 m Mächtigkeit nachgewiesen. Darüber liegen 15—17 m wasserführende Tone und Sande und dann folgt das obere Braunkohlenflöz, gewöhnlich zwischen 8 und 10 m mächtig, nur lokal schwächer oder mächtiger (bis 16 m) werdend. Mit flachem Fallen von S. nach N. ist es an zahlreichen Punkten an beiden Gehängen des Elstertales zwischen Groitzsch und Auligk, Pegau und Draschwitz, ferner in Stönzsch durch Brunnen, Bohrungen und Schächte nachgewiesen. Auf dem westlich anstoßenden Blatte Borna beträgt die Mächtigkeit des Zwischenmittels im N. (Pulgarer Flur) 5.4 m und wächst nach S. bis auf 40 m. Das untere Flöz, dessen Mächtigkeit zwischen 10 und 18 m schwankt, ist westlich Raupenhain 12—13 m, bei Borna 11.6 m stark erschlossen, das obere zeigt sich sehr wechselnd, so bei Haubitz nur 1 m, zwischen Witznitz und Borna 6.6—7.5, bei Kieritsch und Raupenhain 1—7 m mächtig. Es geht am westlichen Abhange des Bornaer Oligozänplateaus nahe der Aue des Wyhratales und am östlichen Abhange im Wagnergrunde (Blatt Lausigk) mit 4.5—8 m zutage. Das untere (Haupt-)Flöz ist hier durchschnittlich 6 m, das Zwischenmittel da, wo beide erschlossen sind, 3—12 m mächtig. Weiter südlich schließen sich die Vorkommen der Altenburger Gegend, die zum Teil auf Blatt Frohburg fallen, an. Dort ist das untere Flöz durchschnittlich 4 m, bei Schönau bis 9 m mächtig, während das obere fehlt.

Südöstlich von Leipzig ist das Hauptflöz bei Fuchshain (Blatt Naunhof) in einer Mächtigkeit von 4—6 m erschlossen und bei Otterwisch mit 3—5.7 m; am letzteren Orte ist der Abbau wegen der wasserführenden Sande im Hangenden aufgegeben; hier sind über dem Hauptflöz mehrere schwächere Flözchen bekannt.

Am Rande der Leipziger Bucht sind am linken Ufer der Mulde einige isolierte beckenförmige Einlagerungen zwischen Porphyrkuppen bekannt bei Altenhain, Seelingstädt, Beiersdorf und Hohnstädt (Sektion Grimma) und bei Ballendorf (Sektion Colditz). Bei Thierbaum ist ein 4—5 m mächtiges Flöz auf dem Nordostflügel einer flachen, SO.—NW. gerichteten Mulde abgebaut worden, deren Südflügel nördlich von Nauenhain durch mehrere Tagebaue erschlossen ist. Ein isoliertes Braunkohlenbecken von geringer Ausdehnung mit einem 4—6 m mächtigen Flöz ist bei Jahnshain (Blatt Langenleuba) bekannt geworden.

Im Berginspektionsbezirk Leipzig wurden im Jahre 1903 gefördert 1 461 145 t Braunkohle im Werte von 3 624 472 M. mit 2690 Arbeitern.

Nördlich von Leipzig sind in der Provinz Sachsen westlich der Mulde Braunkohlen bekannt bei Sulditz unweit Brehna. Bei Delitsch, Zwebendorf und Droissig, südlich von Bitterfeld, erreicht das Lager über 6 m Mächtigkeit, und bei Wölpern, südlich von Eilenburg, kommt Braunkohle in Verbindung mit Alaunerde vor.

6. Ablagerungen zwischen Mulde und Elbe.

Zunächst ist hier zu erwähnen die ausgedehnte Ablagerung von Bitterfeld, welche allerdings zum größten Teil auf der linken Seite der Mulde liegt. Sie erstreckt sich dort von Holzweißig und Ramsin über Sandersdorf, Bitterfeld, Greppin bis Wolfen und setzt sich, durch das Talalluvium der Mulde und Porphyrdurchbrüche unterbrochen, auf dem rechten Ufer bis Muldenstein fort. Das Flöz ist 9—10 m mächtig, im ganzen nahezu horizontal gelagert mit mehreren flachen

Spezialmulden und führt erdige Braunkohle, welche an verschiedenen Stellen gewonnen wird. Das Hangende bildet ein graublauer Ton, der ausgedehnte Benutzung zu keramischen Zwecken findet.

Weiterhin sind nordöstlich und östlich von der Bitterfelder Ablagerung eine ganze Reihe kleinerer unregelmäßig gelagerter Vorkommen bekannt, von denen einzelne Veranlassung zu einem nicht sehr bedeutenden Bergbau geben. So findet sich in der Nähe von Kemberg bei Rotta ein Lager von 6.3 m, welches ein Einfallen von 40—51° besitzt bei nordsüdlichem Streichen; in der Nähe ist Kohle bekannt bei Groß-Lubast in der Wüsten Köplitz bei Kemberg unter einer, zum Teil aus Alaunton bestehenden Bedeckung von 2—10 m, etwa 1—12 m mächtig. Ferner u. a. westlich von Moschwitz im Schmiedeberger Stadtforst bis 8.4 m Kohle in Tiefe von 29.3 m; bei Klein-Korglau 2.1 m Alaunton und 1.8 m Kohle darunter, in mehreren geschlossenen Mulden, an deren Rändern das Fallen bis 70° steigt; bei Schwemsal unfern Düben Alaunton und Braunkohle darunter; bei Greudnitz unfern Dommitsch unter 15.3 m Deckgebirge 0.3 m Kohle, 2.1 m Alaunton, 2.6 m Kohle und 1.56 m Alaunton; bei Trossin bei Weidenhain, westlich von Torgau 5 m Alaunton, 2.1 m Kohle, meist Lignit, 1.57 m Alaunton und 1.05 m Kohle.

Oberhalb Torgau bei Belgern a. d. Elbe findet sich Alaunton und Kohle darunter, ebenso bei Puschwitz, wo bis 1854 Kohle gefördert worden ist. Auch die Ablagerung von Schilderhain, südlich von Torgau, wo Kohle bis 4.7 m in 2—10 m Tiefe vorhanden war, wird nicht mehr bebaut.

Im Königreich Sachsen sind östlich der Mulde noch vereinzelte Braunkohlenvorkommnisse bekannt, welche zum Teil wohl als letzte Ausläufer der Leipziger Ablagerung angesehen werden können. Im N. an den Hohburger Bergen (Sektion Thallwitz) ist Braunkohle nachgewiesen bei Böhlitz, Röcknitz (auch bei Mölbitz, nahe an der Grenze der Provinz Sachsen), sowie bei Klein-Zschepa und Müglenz; das Deckgebirge hat eine Mächtigkeit von 3—8 m, die Kohle bis zu 2.5 m. Bei Pyrna (Sektion Wurzen) ist das Hauptflöz in ähnlicher Beschaffenheit wie bei Zeititz in einer Gesamtmächtig-

keit von 3.5—6 m mit 0.5—1.5 m Zwischenmittel durch Tagebaue erschlossen und erstreckt sich südlich bis in die Gegend von Fremdiswalde. Unweit davon tritt das Flöz in einer Mächtigkeit von 2—3.5 m unter einer Bedeckung von 11.5 bis 12.5 m in einer horizontal wenig ausgedehnten Einsenkung der Knollensteinzone nördlich von Streuben, südöstlich von Kühren (Sektion Dahlen) auf. Auf der rechten Seite der Mulde liegen ferner einige der dem vielfach zerstückten und zerlappten Rande des Leipziger Oligozäns angehörigen Vorkommen der Gegend von Grimma. Die Braunkohlenformation ist hier erhalten geblieben als zusammenhängende Decke, welche den Höhenzug östlich von Grimma bildet und führt außer dem unteren Hauptflöz gelegentlich noch untergeordnete Flöze im Hangenden. Das erstere ist bei Kaditzsch, Schkortitz, Naundorf, wo es hauptsächlich durch Bergbau erschlossen ist, gewöhnlich 4 m mächtig, lokal wird es schwächer, keilt auch wohl ganz aus; bei geringerer Mächtigkeit als 1 m gilt es als unbauwürdig. Ins Hangende des Hauptflözes gehören die unbedeutenden Vorkommen von Brösen und Haubitz und das auf Grottewitzer Flur mit 5 m Mächtigkeit ausstreichende Flöz, welches früher gebaut wurde. In 7—8 m Mächtigkeit ist das Hauptflöz erschlossen bei Ragewitz (Sektion Mutzschen) in geringerer bei Pöhsig, Dürrweitzschen und Ostrau. Südwestlich von Schlagwitz bei Mügeln ist unter 1.5 m Ton, Sand und Sandstein ein 2—4.5 m mächtiges Flöz erdiger, zuweilen auch etwas holziger Kohle bekannt, welches aber nur von geringer Ausdehnung ist und nach N. und NO. rasch abnimmt.

In geringer Entfernung südlich von der Kaditzsch-Naundorfer Ablagerung findet sich eine von geringer Ausdehnung zwischen Keiselwitz und Leipnitz (Sektion Colditz), wo ein Flöz von 1.5 m Stärke zutage geht; ihr schließt sich das Vorkommen im Thümmlitzwalde (Sektion Leisnig) an, wo ein Flöz von 6.9 m Mächtigkeit bekannt ist.

Von den weiter nach W. gelegenen vereinzelten Vorkommen sind zu nennen dasjenige südlich von Arntitz (Sektion Lommatsch-Leuben), wo ein 4—6 m mächtiges Braunkohlenflöz in den siebziger Jahren durch unterirdischen Bergbau gewonnen wurde. Bei Katzenberg zwischen Meißen und Nossen

(Sektion Meißen und Sektion Tanneberg) ist unter 5 m Diluvialbedeckung eine Ablagerung von Oligozänschichten erschlossen, welche besteht von oben nach unten aus 2—5 m Braunkohle, 0.5—1 m Ton, 1.5—2 m Braunkohle, 1—1.5 m Ton; darunter folgt direkt das aus silurischem Tonschiefer bestehende Grundgebirge. Bei Löthain wurde unter dem dortigen Tonlager in 33 m Tiefe ein 1.2 mächtiges Braunkohlenflöz gelegentlich einer Brunnenbohrung durchteuft; dünne Schmitzen von Kohle finden sich auch in dem oligozänen Ton von Taubenheim.

Südlich der Freiberger Mulde liegt unweit Colditz auf der rechten Seite der Zwickauer Mulde das ziemlich ausgedehnte Vorkommen von Skoplau, Commichau, Zschadrass, Zschirla, Zollwitz (Sektionen Leisnig und Colditz), wo früher das Hauptflöz in einer Mächtigkeit bis zu 8.5 m in Tagebauen gewonnen wurde.

Noch sind hier einige abgesonderte Vorkommen zu erwähnen, die südlich von Colditz im sächsischen Mittelgebirge auftreten. In dem Becken von Lastau ist ein Flöz von 1.5 bis 2 m Stärke in geringer Ausdehnung erschlossen. In dem Oligozänbecken von Mittweida ist das Hauptflöz über den Sanden und Kiesen der Knollensteinstufe bis 6 m mächtig entwickelt in drei kleinen durch Kiese und Sandrücken getrennten Mulden bei Frankenau, Alt-Mittweida und Ottendorf zur Ablagerung gelangt. Es besteht zu unterst aus Blätterkohle, dann folgt Lignit und darauf als Hauptmasse des Flözes erdige Kohle (Sektion Mittweida).

7. Ablagerungen zwischen Elbe und Oder.

a) Nördlicher Bergrand zwischen Elbe und Neiße.

Dieses Gebiet umfaßt im wesentlichen den nördlichen Teil des Königreichs Sachsen, östlich der Elbe, welchem sich das ganz isolierte Becken von Zittau anschließt. (Lit.: Die im Text genannten Sektionen der geol. Spezialkarte von Sachsen.)

Das, von W. her gerechnet, erste Vorkommen auf der rechten Seite der Elbe ist das von Koselitz (Sektion Collmnitz), wo in Tiefen von 13—22 m an verschiedenen Stellen Braunkohle in 1—2.5 m Mächtigkeit erbohrt wurde. Bedeutender

sind die Vorkommen, welche zwischen Bernsdorf, Zeißholz und Scheckthal (Sektion Straßgräbchen) abgebaut werden. Die Braunkohlenformation tritt hier auf in Form weißen Quarzsandes, dem Kohlenflöze und Tone eingeschaltet sind; die Lagerungsverhältnisse scheinen stark gestört, die Schichten gefaltet und gestaucht, vielleicht stellenweise sogar überkippt, so daß eine Identifizierung der verschiedenen Vorkommen nicht gut möglich ist. Die Mächtigkeit des Braunkohlenflözes beträgt bei Scheckthal (Amaliengrube) 9—12 m, bei Zeißholz (Grube Saxonia) 9 m. Nachgewiesen ist das Vorkommen von Braunkohle u. a. noch bei Weißig sowie bei Straßgräbchen. Bei Marienstern (Sektion Kloster St. Marienstern) findet sich ein Lager von 4.1 m in der Tiefe von 2.3 m; das Lager bei Schmeckwitz besitzt eine größte Mächtigkeit von 10 m und wird besonders im nördlichen Teil durch eine Tonlage von 0.5 m in 2 Bänke geteilt. Am Südrande der Schmeckwitzer Höhe geht es zutage und führt hier in seiner obersten Schicht feinerdige Moorkohle, welche im benachbarten Bade Marienborn zu Badezwecken benutzt wird. Bei Wendisch-Baselitz ist ein Lager von 2.6 m in 11.4 m Tiefe, bei Piskowitz in 12 m Tiefe ein solches von 4.6 m, welches sich hier bis Rosental ausdehnt, zwischen Guhra, Puschwitz und Wetro in mehreren Gruben ein Flöz von 4—7 m erschlossen. In der Nähe ist Kohle noch bekannt bei Jeßnitz, Witterau, Doberschütz, Lissahora und Neschwitz. Abgesondert hiervon tritt nordöstlich von Kamenz bei Skaska an der schwarzen Elster (Sektion Königswartha) nahe der Grenze des Kreises Hoyerswerda (Regbez. Liegnitz) erdige Braunkohle auf in einer Mächtigkeit von 2—24 m; sie kommt dort in 3 isolierten Mulden vor und zeigt sehr unregelmäßige Lagerung.

Eine zweite Partie von Kohlenlagern erstreckt sich auf der linken Seite der Spree bei Bautzen von Kleinförstchen (Sektion Bautzen-Wilthen) bis Milkel und Sdier (Sektion Welka-Lippitsch). In der Gegend von Kleinförstchen sind in den Tonen der miozänen Braunkohlenformation verschiedentlich mehr oder weniger mächtige Flöze aufgefunden, so bei Oberförstchen ein solches von 0.6 m, am Vorwerk Dreistern bis 2 m, bei Neubloaschütz mehrere Schmitzen bis 0.22 m, auf

Rittergut Döberkitz 0.6 m. Bei Cölln ist erdige Braunkohle von etwa 4 m erbohrt worden; bei Radibor wurde früher erdige 6.5—7.5 m mächtige Braunkohle abgebaut. In dem Gebiet zwischen Merka, Crosta, Brehmen, Sdier, Zschillichau, Klein-Duhrau ist Braunkohle an vielen Stellen bekannt und wird verschiedentlich teils in Tagebauen, teils unterirdisch, z. B. bei Merka gewonnen. Die miozäne Braunkohlenformation besteht hier zu oberst aus feinen hellen Stubensanden, an deren Basis meist ein dünnes Braunkohlenflözchen sich einstellt. Unter diesen folgen ziemlich mächtige helle Tone, stellenweise mit einem zweiten schwachen Kohlenflöz, dann das Hauptbraunkohlenflöz von 3.5—6.5 m Mächtigkeit, darunter graue sandige Tone, unter welchen hie und da der Granit nachgewiesen ist. Die Kohle des oberen Flözes ist sog. Schmierkohle, die des Hauptflözes erdige bis knorpelige Braunkohle mit vielen Baumstämmen. Westlich von Milkel ziehen sich zwischen Droben und Johnsdorf die sog. Hahneberge hin, unter deren Diluvialbedeckung Tone mit Kohlenschmitzen und an einer Stelle ein 6 m mächtiges Flöz einer harten, flachmuschelig brechenden, dunkelbraunen Kohle durch Bohrung nachgewiesen ist. In einigen benachbarten Bohrlöchern wurde das Flöz nicht gefunden.

Auf der rechten Seite der Spree (Sektion Baruth-Neudorf) enthält der mittelmiozäne Ton mehrere Braunkohlenflöze, deren Zahl und Mächtigkeit wechseln. So sind bei Klein-Saubernitz 3 Flöze von 2.5, 5 und 10 m, in der Grube Heinrich Neumeister bei Weigersdorf 2 Flöze von je ungefähr 3 m und bei der in der Nähe gelegenen Ziegelei Lusatia ein Flöz von 7 m bekannt. Weiterhin werden von Ober-Prauske, nördlich von Weißenberg, 3 Lager von 1.9, 4.4 und 2.5 m Kohle, von Sandförstchen eins von 4.2 m und ein Lager bei Gebelzig angegeben.

Nordöstlich von Ober-Prauske finden sich in der Nähe von Niesky bei Moholz 4 Lager, zusammen 16 m stark, in einer Tiefe von 10 m und weiter bei Petershain, Ober-Kosel und Stanewisch ein Lager von 4.2 m.

Von Weißenberg gegen S. bei Löbau finden sich (nach älteren Nachrichten) einzelne Ablagerungen mitten im Granit-

gebirge bei Klein-Dehsa und bei Wendisch-Paulsdorf; zwischen Löbau und Görlitz bei Deutsch-Paulsdorf, bei Rauschwald, westlich von Görlitz ein Lager von 3.14 m in der Tiefe von 4.80 m. Von Görlitz abwärts an der Neiße kommen Kohlen bei Zodel vor und von hier gegen NW. in der Richtung nach Niesky bei Kaltwasser.

Im Pliesnitztale, welches oberhalb Görlitz in die Neiße mündet, erstreckt sich eine miozäne Kohlenablagerung von Berzdorf über Schönau, Alt-Bernsdorf bei Bernstadt und ist durch Erosion vielfach gestört. Das Lager ist im Förderschacht des Bergwerks „Hoffnung Gottes" mit 38 m nicht durchteuft, die Lagerungsverhältnisse sind sehr kompliziert. (Sektion Ostritz-Bernstadt.)

b) Becken von Zittau.

(Lit.: Geol. Spezialkarte von Sachsen, Blätter: Zittau-Oderwitz, Hirschfeld-Reichenau, Zittau-Oybin-Lausche.)

Die Kohlenablagerung bei Zittau findet sich in einer im Granit eingesenkten und auf der Südseite von Kreidesandstein geschlossenen Vertiefung, in der sich viele größere Basalt- und Phonolithberge erheben. Die Ablagerung gehört dem Miozän an und setzt sich zusammen aus Ton mit untergeordneten Sand- und Kieslagen und zahlreichen, zum Teil recht mächtigen Flözen von Braunkohle. Letztere ist vorwiegend hell- bis dunkelbrauner Lignit, der im wesentlichen aus großen, bis 20 m langen und 2 m breiten, flachgedrückten, horizontal liegenden Baumstämmen besteht; der Aschengehalt ist verhältnismäßig gering, im Mittel 1.3—2 % der bei 100° getrockneten Substanz. Dunkelbraune, dichte bis erdige Braunkohle mit nahezu 10 % Aschengehalt bildet meist die schwächeren Lager und die unteren Partien der mächtigeren Flöze; sie ist oft stark mit Ton vermengt. Schwarze glänzende Pech- oder Glanzkohle kommt in der dichten Braunkohle in Nestern und Schmitzchen vor, seidenglänzende schwarze Faserkohle mit geringem Aschengehalt findet sich in kleinen hasel- bis walnuß-, selten faustgroßen Partien mitunter in der dichten Kohle wie im Lignit, mit welch letzterem sie durch Übergänge verbunden ist.

Die Kohlenablagerungen beginnen an der Neiße bei Hirschfelde und dehnen sich an diesem Flusse aufwärts über Zittau bis Neu-Hartau auf eine Breite von über 10 km aus, während sie von Groß-Schönau im W. bis nach Oppelsdorf im O. eine Länge von etwa 20 km einnehmen. Die Lager sind unmittelbar bei Zittau am Eckartsberge und Kummersberge sehr entwickelt und verbreiten sich auf der linken Seite der Neiße von Hirschfelde über Drausendorf, Herwigsdorf Alt-Hörnitz, Bertsdorf, Olbersdorf, Eichgraben nach Hartau. Durch große Basalt- und Phonolithmassen davon getrennt sind die westlich gelegenen weniger bedeutenden Lager von Groß-Schönau, Herrenwalde, Saalendorf, Waltersdorf und Jonsdorf. Auf der rechten Seite der Neiße erstrecken sich die Lager von Gießmannsdorf, über Türchau, Seitendorf, Reichenau, Reibersdorf, Oppelsdorf, Lichtenberg, Ullersdorf, ebenfalls nach Hartau.

Zahl und Mächtigkeit der Flöze ist eine außerordentlich wechselnde, ebenso die Mächtigkeit der meist nicht sehr bedeutenden diluvialen Bedeckung der Braunkohlenformation. Folgende Zahlen, welche einer in den Erläuterungen zur Sektion Zittau-Oybin-Lausche mitgeteilten Tabelle entnommen sind, geben dafür Anhaltspunkte.

(Siehe umstehende Tabelle.)

Vom Hauptbecken durch die Basalte von Scheibe und Nieder-Oderwitz getrennt findet sich eine kleine Braunkohlenablagerung bei Oderwitz. Dort ist unter 7 m Bedeckung ein 3 m mächtiges Flöz sehr verunreinigter Kohle gefunden worden; der zeitweilig betriebene Abbau ist wegen ungünstiger Beschaffenheit der Kohle wieder aufgegeben.

Noch ist hier das Vorkommen von Seifhennersdorf an der Mandau anzuführen, welches sich über die Grenze nach Warnsdorf in Böhmen erstreckt (geol. Spezialkarte v. Sachsen, Station Rumburg-Seifhennersdorf). Es finden sich hier 3 Lager von zusammen 4.71 m zum Teil vortrefflicher fester schwarzer Glanzkohle in 34.28 m Tiefe.

Das Becken von Zittau kann als die nordöstliche Fortsetzung der Kohlenablagerungen in Böhmen zwischen dem Erzgebirge und dem böhmischen Mittelgebirge betrachtet werden, welche sich in südwestlicher Richtung bis nach Bayern

erstrecken, wo sie in Oberfranken in der Naab-Wondreb-Ebene auftreten (vgl. S. 289).

	Mächtigkeit des aufgeschlossenen Komplexes in Metern	Anzahl der Braunkohlenflöze	Kleinste und größte Mächtigkeit der Flöze in Metern	Gesamtmächtigkeit d. Braunkohle aller Flöze in Metern
Bohrloch III v. Kehlchen am Kummersberg bei Zittau ...	58.2	35	0.14—2.27	34.3
Bohrloch der mechanischen Weberei in Zittau	139.2	22	0.3—11.7	47.45
Förderschacht von Stephan am Kaltenstein bei Olbersdorf	22.95	20	0.13—1.75	10.66
Birk-Schacht von Schubert in Olbersdorf	46.4	12	1.13—13.02	43.16
Bohrloch II von Schubert in Olbersdorf.	83.1	41	0.14—19.24	60.7
Bohrloch v. Römer zwischen Zittau und Grottau	138.35	38	0.20—3.85	38.0
Ernst-Wetter-Schacht II bei Hartau	24.0	2	1.0—11.0	12.0
Franz-Schacht bei Görsdorf	48.1	18	0.2—7.7	18.05

c) Nördlicher Bergrand zwischen Neiße und Oder.

Auf der rechten Seite der Neiße oberhalb Görlitz stellen sich die Braunkohlenlager bei Radmeritz wieder ein, welche sich den von Berzdorf auf der linken Seite der Pliesnitz angeführten (S. 326) nähern: so ist bei Reutnitz südlich von Radmeritz ein 10 m mächtiges Flöz erdiger Braunkohle in steil aufgerichteter Stellung durch frühere Bergbauversuche erschlossen und auch bei Wanscha, östlich der Reutnitzer Mulde, ist Braunkohle nachgewiesen (Sektion Ostritz-Bernstadt der geolog. Spezialkarte

von Sachsen). Nordöstlich dieser Vorkommen sind bei Wendisch-Ossig 8 schmale Lager von zusammen 2.74 m Kohle erbohrt worden, bei Nieder-Halbendorf, östlich von Wendisch-Ossig erreichen 5 Lager 8.8 m Mächtigkeit und verbreiten sich nach den Feldhäusern bei Schönberg. Bei Nieder-Schönbrunn liegt ein durch Tonlagen geteiltes Lager von 3.14 m Kohle in 22 m Tiefe. Dasselbe erstreckt sich gegen Görlitz hin, wo dasselbe bei Hermsdorf 3.8 m mächtig in der Tiefe von 17.9 m liegt.

Abwärts von Görlitz ist beim Bau der Eisenbahn bei Penzig an der rechten Seite der Neiße ein ausgedehntes und mächtiges Lager aufgefunden worden, welches von dem Vorkommen bei Zodel (vgl. S. 326) nur durch das Neißetal getrennt ist. Östlich von Hermsdorf tritt bei Geibsdorf ein muldenförmig gelagertes bis 12.24 m mächtiges Lager auf, welches sich über Löbenlust nach Ober-Lichtenau erstreckt, wo stellenweise 2 Lager von 5.5 m und 10.5 m auftreten. Das Hauptlager setzt noch weiter gegen SO. gegen den Queis hin nach Holzkirch oberhalb Lauban fort. Südwärts im Bereiche des Gneises sind noch wenig ausgedehnte Lager bekannt bei Bellmannsdorf, Linda, Gerlachsheim und Berna, östlich von Seidenberg, wo zwei durch ein 7.37 m starkes Mittel getrennte Lager von 1.88 und 1.57 m in 6.80 m Tiefe liegen. Nordwärts, aber noch innerhalb der Verbreitung der Kreideformation findet sich bei Bienitz an der linken Seite des Queis zwischen Naumburg und Wehrau (Kreis Bunzlau) ein Lager von 3.66 m in 9.46 m; darunter folgt 20.9 m Ton und dann ein Lager von 0.84 m Pechkohle mit Brandschiefer, welches mit dem unteren Teile des Tons der Kreideformation angehört. Nordöstlich von Bienitz sind bei Tiefenfurth noch mächtige Lager bekannt, welche ebenfalls dem Kreidesandstein aufgelagert sind.

Östlich von Lauban zwischen Bertelsdorf und Thiemendorf erstreckt sich ein flachwellenförmiges Lager von 4.2 m in der geringen Tiefe von 6.3 m. Südöstlich von Lauban in der Richtung nach Greifenberg und im Gebiete des Gneises liegt bei Langenöls ein bis 8.4 m mächtiges Lager, dessen Bedeckung bis 21 m anwächst. Ein ähnliches Lager tritt auch östlich von Greifenberg bei Krummöls (Kreis Löwenberg) auf.

Von hier fehlen die Braunkohlenlager bis in die Gegend von Jauer, wo dieselben nordöstlich von dem Orte bei Hennersdorf auf der linken Seite der Wütenden Neiße bis 8.4 m mächtig auftreten; bei Bremberg östlich von Hennersdorf liegt das Lager zwischen Basalttuff und ist sehr unregelmäßig gelagert.

Zwischen Puschkau, Saarau und Laasan östlich von Striegau im Gebiete des im Flachlande hervortretenden Granits erreicht das Lager bis 17.6 m Mächtigkeit in der bis 6.3 m steigenden Tiefe.

Das Lager von Wilschkowitz und Poppelwitz bei Jordansmühl (Kreis Nimptsch) am Ostfuße des Zobten ist mehr durch die auffallenden Lagerungsverhältnisse als durch technische Wichtigkeit ausgezeichnet. Dasselbe erfüllt eine schmale, 27.7 m breite Rinne, in deren Mitte 17.5 m stark, fällt von beiden Seiten mit 50—60° ein und ist, zwar mit vielen Unterbrechungen durch spätere Erosion, auf eine Länge von 2.8 km bekannt.

Ganz nahe bei Reichenbach an der Trankemühle treten 2 schmale Lager auf. Bei Frankenstein auf der rechten Seite des Zadelbachs ist ein Lager bis 6.3 m mächtig in der Tiefe von 7.8 m bekannt. Bei Frömsdorf zwischen Frankenstein und Münsterberg ist ein bis 12.55 m mächtiges Lager bekannt und außerdem an einer anderen Stelle 5 Lager von 0.52 bis 1.83 m. Südlich von Frömsdorf und ebenfalls zwischen Frankenstein und Münsterberg liegt ein durch mehrere Tonlagen geteiltes Lager in 14.1 m Tiefe. Bei Grochau und Riegersdorf, südwestlich von Frankenstein, dem Fuße des Gebirges nahe und teilweise auf Serpentin auflagernd findet sich ein Lager, dessen Mächtigkeit bis 49.6 m steigt und welches durch 3 Mittel geteilt ist. Bei Kosel oberhalb Patschkau an der rechten Seite der Neiße (Kreis Neiße) geht ein schmales Lager zutage, weiter oberhalb Patschkau wurde ein Lager bis 1.05 m stark, 18.8 m unter dem Neißespiegel gefunden und darunter noch 2 andere Lager. Weiter gegen O., ebenfalls auf der rechten Seite der Neiße und auf der linken Seite der Biela tritt nördlich von Blumenthal und südöstlich von Ottmachau ein aus Lignit bestehendes Lager von 1.3 m auf,

welches eine Längenerstreckung von 418 m besitzt. Darauf folgt bei Lentsch auf der linken Seite der Biela, südlich von Neiße ein bis 11 m mächtiges Lager, welches auf eine Längenerstreckung von 628 m bekannt ist. Etwas oberhalb an dem rechten Ufer der Biela bei Deutsch-Wette kommt Braunkohle in der Nähe einer Gneispartie zutage.

Gegen die Oder hin kommen noch Kohlenlager vor von Oppeln bis Brieg, zwischen Oppeln und Bowallno bei Chmiellowitz, Halbendorf, Sirkowitz, Chrosczina und Polnisch-Neudorf (Kreis Oppeln), wo das Lager eine Stärke von 4.2 m erreicht. Weiter gegen NO. folgt das Lager bei Schurgast an der Neiße und Weißdorf (Kreis Falkenberg) bis 6.6 m mächtig und auf eine Länge von 1.5 km erschürft; in gleicher Richtung das aus Lignit bestehende Lager bei Schwanowitz von 6.3 m und endlich bei Schönau, ostsüdöstlich von Brieg, ein Lager, dessen Stärke bis 7.5 m reicht. Die Entfernung von Chmiellowitz bis Schönau beträgt 31 km.

d) Südliches Flachland zwischen Elbe und Oder.

Die ganz allgemeine Bedeckung der die Kohlenlager enthaltenden tertiären Schichten durch postpliozäne Bildungen, sowie der Umstand, daß in dem weiten Gebiete des Flachlandes die Durchforschung noch nicht vollendet ist, macht es unmöglich, die einzelnen Braunkohlenpartien so bestimmt voneinander zu sondern, wie sie sich wahrscheinlich unter dieser allgemeinen Bedeckung gruppieren.

Die Kohlenvorkommen werden daher in der Richtung von W. gegen O. aufgeführt werden, wie sie nach den jetzigen Aufschlüssen einander folgen. Die Begrenzung dieses zwischen Elbe und Oder gelegenen Bezirkes ist sehr einfach, indem sich derselbe auf der Südseite unmittelbar an die an dem nördlichen Bergrande des Hügellandes aufgeführten Ablagerungen anschließt und auf der Nordseite bis zur Havel von ihrer Mündung in die Elbe bis zur Einmündung der Spree erstreckt, während von hier aus die Spree die Begrenzung aufwärts bis zur Einsenkung bildet, worin der Müllroser Kanal zur Oder führt.

Genthin.

Zwischen der Elbe und Havel finden sich, von N. her gerechnet, die ersten Braunkohlenlager südöstlich und östlich von Genthin (Kreis Jerichow II, Regierungsbezirk Magdeburg) bei Belicke, Kade, Rosenthal, Sophienhorst und Gollwitz.

Bei Belicke ist das Lager 4.50 m stark und durch ein Mittel von 1.20 m geteilt in der Tiefe von 9 m bekannt. Bei Kade sind 2 Lager von ca. 2 m und 3 m Mächtigkeit mit ca. 15 m Zwischenmittel erschlossen. Von hier aus gegen Süd sind Kohlenvorkommen noch bekannt im Kreise Jerichow I bei Ziesar, Görzke, Möckern, Leitzkau, dann folgen die von Zieko und Coswig an der Elbe im Herzogtum Anhalt.

Fläming.

Weiter gegen O. finden sich ausgedehnte Lager in wechselnder Mächtigkeit an und auf dem Fläming. Dieselben beginnen bei Braunsdorf und Schmilkendorf im W., bei Resteritz an der Elbe und erstrecken sich gegen Kropstädt und Zahna nach NO. Dicht bei Wittenberg am Elbufer liegt ein Lager von 2.09 m in 3.14 m Tiefe, bei Nudersdorf sind 4 Lager von 0.5—7.5 m Mächtigkeit durch Tagebau bloßgelegt. Bei Dobien unweit Feustel sind 5—6 m Kohle in 3 Flözen erschlossen; bei Reinsdorf, nördlich von Wittenberg, steigt die Mächtigkeit der Kohle stellenweise bis auf 9.4 m, das Einfallen ist 30 bis 40°, das Lager dehnt sich nach Mochau aus, wo die Mulde eine Breite von 314 m erreicht, in welcher noch 2 schmale Flöze liegen, der Nordflügel fällt mit 20°, der Südflügel mit 30—45°. Bei Bülzig und Woltersdorf gegen Zahna hin sind Kohlen bekannt; bei Kropstädt ist das Lager reiner Kohle mit toniger Kohle und Alaunton bedeckt. Von Wichtigkeit ist das 162.74 m tiefe Bohrloch bei Ottmannsdorf zwischen Zahna und Jüterbogk, in dem die postpliozänen Schichten 84.46 m mächtig gefunden und bei 104.60 m ein kohliges Tonlager 8.12 m, bei 120.35 m ein Kohlenlager von 1.14 m und bei 131.71 m ein zweites Lager von 1.00 m getroffen wurde. Bei Kropstädt wurde ein Bohrloch in den oligozänen Schichten angesetzt und bis 135.13 m vertieft, ohne ein Kohlenlager darin anzutreffen.

Zwei sehr vereinzelte Stellen, wo Braunkohle bekannt geworden ist, finden sich im Kreise Luckenwalde (Regierungsbezirk Potsdam) bei Nettchendorf zwischen Luckenwalde und Belitz und bei Zischt, südöstlich von Baruth.

Gegend von Luckau.

Das zunächst östlich von Wittenberg gelegene Lager kommt im Kreise Schweinitz (Regierungsbezirk Merseburg) in den Arnsdorfer Bergen auf der rechten Seite der Elster, nördlich von Jessen, in 3.14 m Mächtigkeit und von Alaunton bedeckt vor. Weiter gegen O. findet sich ein Kohlenlager bei Kolpien und Schöna, südlich von Dahme (Kreis Schweinitz), westlich von Luckau, bei Stechau zwischen Herzberg und Sonnenwalde bis 4.18 m und steil fallend, bei Kraupa (Kreis Liebenwerda), nördlich von Elsterwerda, bei Döllingen, Biehla und Hohenleipisch bis 8.37 m. Nordöstlich von Elsterwerda, auf der rechten Seite der schwarzen Elster und in den Kmehlener Bergen bei Ortrand auf der linken Seite des Flusses sind ebenso wie an der Ziegelei bei Rohna in den oligozänen Tonen unbedeutende Kohlenschmitzen bekannt (Blätter Schönfeld-Ortrand und Schwepnitz der geol. Spezialkarte von Sachsen).

Fürstenwalde.

Von Döllingen (siehe oben) gegen O. tritt die wichtige Ablagerung von Senftenberg auf, welche aber so weit nach O. sich ausdehnt, daß hier die Ablagerung an der Nordseite dieses Bezirkes auf der linken Seite der Spree, südlich von Fürstenwalde im Kreise Teltow (Regierungsbezirk Potsdam) und im Kreise Beeskow (Regierungsbezirk Frankfurt) einzuschalten ist. Die Hauptentwicklung der Lager liegt in den Rauenschen Bergen, dieselben verbreiten sich gegen S. über Rauen, Petersdorf, Sarow, gegen den Scharmützel-See, Reichenwalde, Silberberg nach Wendisch-Rietz, gegen SW. nach Streganz, auf der Ostseite gegen Golm, Pfaffendorf, Radelow und Herzberg hin. Es sind 3 Lager bekannt, welche bis zu 2.2 m, 1.9 m und 3.8 m erreichen und durch Sandlager (Formsand) voneinander getrennt sind. Diese Lager bilden eine Reihe von Sätteln und

Mulden mit steilem Fallen und vielen Störungen, Verwerfungen, Überschiebungen und Erosionen, die mit der Bedeckung durch postpliozäne Bildungen zusammenhängen. Auch bei Streganz, wo die Lager nur schmal sind, finden sie sich in überstürzter und unregelmäßiger Lagerung.

Von dieser Partie gegen W. ist die Ablagerung von Königs-Wusterhausen-Teupitz gelegen, in welcher bei Schenkendorf (Blatt Mittenwalde der geol. Spezialkarte von Preußen) drei Flöze in sattelförmiger Lagerung bekannt sind. Südöstlich der Fürstenwalder Ablagerung kommen noch einzelne Kohlenlager vor: bei Schönfliess unweit Fürstenberg an der Oder (Kreis Guben), wo das Lager bis 10.5 m mächtig ist und einen Sattel mit steilen, sogar überhängenden Flügeln bildet, bei Henzendorf nordwestlich von Guben und Kloster Neuzelle a. d. Oder.

Niederlausitz.

(Lit.: **89**: 9; **95**: 2.)

Von Domsdorf zwischen Liebenwerda und Dobrilugk an der kleinen Elster erstreckt sich eine Reihe von Braunkohlenvorkommen in mehrfach unterbrochenem Zuge über Senftenberg, Spremberg bis über Muskau an der Neiße hinaus, welche Veranlassung zu dem lebhaften Bergbau in der Niederlausitz gegeben haben.

Bei Domsdorf wird ein Flöz mit sehr stückreicher Kohle von 5—6 m, ausnahmsweise auch 11 m Mächtigkeit gebaut. Die Lagerung ist flach wellenförmig, das Einfallen geht selten über 6° hinaus. Nach O. teilt sich das Flöz in zwei je 4 bis 5 m mächtige Lager, welche bei Schönborn erschlossen sind. Bei Hennersdorf tritt in einer unregelmäßigen Mulde, in welcher stellenweise bis zu 45° Neigungswinkel beobachtet werden, ein 4—5 m mächtiges Flöz auf; im Hangenden und Liegenden finden sich Schwimmsande.

Die Senftenberger Ablagerung verbreitet sich von Gohra und Kostebrau über Sallgast, Särchen, Klettwitz, Dobristroh, Sauo, Rauno, Senftenberg, Zschipkau, Reppist, Bückgen. Im westlichen Teile bei Gohra beträgt die Mächtigkeit des Flözes 4—5 m und wächst im O. bis auf durchschnittlich 14 m, lokal werden 22 m angegeben. Das Liegende ist teils Letten, teils

Formsand, das Hangende heller plastischer Ton, der zur Ziegelei verwendet wird; die Lagerung ist nahezu horizontal, flachwellig, der Abbau geschieht vielfach in Tagebauen, die Kohle ist sehr geeignet zur Brikettierung.

Die Ablagerungen von Spremberg und Drebkau werden wesentlich bei Pulsberg, Terppe und Steinitz ausgebeutet. Es ist dort ein oberes, 2—3 m starkes Flöz vorhanden, welches von dem unteren, 3—5 m mächtigen durch ein Zwischenmittel von 1—2 m Ton getrennt ist. Das Liegende bildet ein charakteristischer, zur Fabrikation feuerfester Steine teilweise verwendbarer grober Quarzsand; die Lagerung ist vorwiegend söhlig, doch treten auch breite geschlossene Sättel auf, die regelmäßig in h. 8—9 (N. 60—45° W.) streichen und deren Flügel eine Neigung bis zu 40° besitzen. Die Kohle ist meist erdig, in den hangenden Schichten des oberen Flözes lignitisch.

Zwischen Spree und Neiße erstreckt sich eine ausgedehnte Ablagerung von Groß-Kölzig über Döbern, Bohsdorf, Reuthen, Wolfshain, Tzschernitz, Halbendorf nach Muskau und von da jenseits der Neiße über Wendisch-Hermsdorf, Quolsdorf nach N. über Triebel bis in die Gegend von Helmsdorf, Zilmsdorf, Groß-Teuplitz. Das aus grobstückiger, heizkräftiger Kohle bestehende Hauptflöz hat eine durchschnittliche Mächtigkeit von 10—12 m, in den liegenden Letten und Sanden sind stellenweise noch ein oder zwei unbauwürdige Flöze von 1—2 m Mächtigkeit enthalten; im Hangenden tritt Alaunton in 2—4 m Mächtigkeit auf, welcher früher bei Muskau zur Alaunfabrikation benutzt wurde. Das Flöz bildet eine große Zahl teils schmaler, teils breiterer (100—200 m und mehr) unter sich parallel gelagerter Mulden, die in den nördlichen Teilen, bei Groß-Kölzig einerseits und bei Quolsdorf und Teuplitz andererseits ein nordsüdliches Streichen haben; gegen S. wenden sie sich und haben zwischen Muskau und Weißwasser westöstliche Richtung. Das Einfallen ist nach dem Inneren des Halbkreises regelmäßig 30—40°, nach außen steiler, zum Teil überkippt, die Sattelrücken sind meist durch Wegwaschung zerstört.

Nördlich von Senftenberg ist eine kleine Kohlenpartie bei Kalau bekannt; das Lager wird bis ca. 3 m stark, bildet mulden- und sattelförmige Falten und ist durch mehrere Ver-

werfungen unterbrochen. Es verbreitet sich von Werchow über Kabel, Buchwäldchen nach Ogrossen. Ähnlich sind die Vorkommen von Vetschau und Kottbus beschaffen.

Auf der Südseite der Senftenberger Ablagerung finden sich östlich der oben (S. 333) erwähnten Vorkommen von Ortrand einige Kohlenlager bei Hoyerswerda, welche westlich bei Bernsdorf mit ca. 8 m Mächtigkeit beginnen und sich über Zeißholz, Liebegast und Michalken fortsetzen. In der weiteren südöstlichen Fortsetzung findet sich das Lager von Milkel im Königreich Sachsen, welches bereits oben (s. S. 324) angeführt worden ist.

Guben-Sorau.

Bei Guben, südlich von Neuzelle (s. S. 334), finden sich Kohlenlager auf der rechten Seite der Neiße von Wallwitz und Drenzig bis Göhren bei Sommerfeld. Bei Guben sind 2 Lager bekannt, das obere ist unrein und nur 1.6 m stark, das untere ist durchschnittlich 5—6 m mächtig; die Flöze bilden mehrere parallele, ostwestlich verlaufende schmale Sättel, deren Nordflügel mit 30—40° einfallen, während die Südflügel steil stehen oder überkippt sind; die Sattelrücken sind meist durch Erosion zerstört. Die Ablagerung setzt über Einbecke, Schöneich, Germersdorf, Bösitz, Kanig, wo früher die über dem oberen Lager vorkommende Alaunerde benutzt wurde, fort nach Dubrow, Göhren (mit 3 Lagern von 0.1—3 m) und Räschen unweit Sommerfeld, wo das Lager etwa 5 m mächtig ist. Pförten, gerade südlich von Guben, liegt ziemlich entfernt von den übrigen Fundstellen. Von hier gegen SO. findet sich die größere Ablagerung südlich von Sorau. Dieselbe beginnt im W. bei Albrechtsdorf und zieht über Seifersdorf, nahe südlich von Sorau, Kunzendorf nach Marxdorf gegen O., auf der Südseite findet sich Kohle bei Ullersdorf, Lohs und Hansdorf. Bei Albrechtsdorf ist das Lager 2.09 m mächtig, bei Lohs steigt die Mächtigkeit bis auf 6.28 m, an anderen Stellen kommen 2—3 schmale Lager vor. Dieselben bilden Mulden und Sättel mit teilweise steilfallenden Flügeln. Gegen S. finden sich noch einzelne Lager bei Stenker (Kreis Görlitz), Rauscha, Heiligensee und Schnellförtel, welche sich denjenigen anreihen, die von Görlitz gegen N. nach Tiefenfurt (s. S. 329) verfolgt worden sind.

Grünberg.

Gegen N. stellen die Lager von Alt-Kleppen bei Naumburg a. Bober (bis 3 m), bei Reichenau (bis 3.9 m) die Verbindung mit der Ablagerung bei Grünberg her. Bei Grünberg ist das Lager durchschnittlich 2—4 m, selten 5 m mächtig, bildet schmale, ziemlich unregelmäßige Sättel und Mulden, deren Flügel oft steil einfallen oder überkippt sind. Gegen NW. von Grünberg tritt die Kohle auf der rechten Seite des Bobers und der linken Seite der Oder, südlich von Krossen bei Deutsch-Sagar und Fritschendorf in einer Mulde mit 2 und 3 Lagern auf, von denen das stärkste 4 m erreicht, ferner an der Oder aufwärts bei Polnisch-Nettkow und östlich von Grünberg bei Saabor, wo das Lager bis 10.5 m erreicht, einen Sattel bildet und unregelmäßig gelagert ist.

Glogau.

Südlich von Grünberg ist zunächst ein Lager von 6.3 m bei Streidelsdorf, westlich von Neusalz (Kreis Freistadt) bekannt und dann folgt das Lager bei Freistadt, Niederweichau, Nenkersdorf und Bösau unweit Beuthen an der Oder. Weiter gegen SO. findet sich bei Groß-Kauer (Kreis Glogau) zwischen Beuthen und Glogau ein Lager von 3.35 m. Bei einer Bohrung in der Kriegsschule zu Glogau wurde unter 6 m Schutt und 70.6 m schles. Tertiärton ein Braunkohlenflöz von 7.4 m durchteuft, dessen Liegendes feiner Quarzsand ist (Behrendt, 85: 12). Südöstlich von Glogau findet sich bei Urschkau an der Oder im Kreise Steinau (Regierungsbezirk Oppeln) ein Lager von 1.8 m; bei Kreidelwitz, Suckau und Queißen, nordwestlich und nördlich von Raudten ein Lager, welches bis 5.2 m erreicht.

Den südlichsten Punkt erreicht ein Lager bei Groß-Peterwitz im Kreise Neumarkt (Regierungsbezirk Breslau) von 3.14 m Stärke, welches aber sehr gestört ist und sich dem Vorkommen von Wilschkowitz nähert, welches oben (S. 330) angeführt ist.

e) Nördliches Flachland zwischen Elbe und Oder.

Die Braunkohlenlager sind in diesem Teile des Flachlandes bei weitem nicht so verbreitet als in dem südlichen

Teile, obgleich sich eine der bedeutendsten Ablagerungen darin in den Oder-Gegenden zwischen Frankfurt an der Oder und Oderberg findet. Hier ist auch die einzige Stelle in diesem Bezirke, wo die Kohlenlager sich denen des vorhergehenden nähern und ihrer Beschaffenheit nach auf einen früheren Zusammenhang schließen lassen.

Von N. anfangend finden sich einige schwache Kohlenlager in Morsum Kliff auf der schleswigschen Insel Sylt, zu Itzehoe bei Glückstadt an der Elbe, während die beiden Vorkommen von Kiel und Oldesloe wohl nicht hierhergehören, sondern den postpliozänen Bildungen zuzurechnen sind.

Dömitz und Perleberg.

Die ersten Braunkohlenlager an der Elbe zeigen sich bei Bokup, Boeck, Karenz und Malliß unterhalb Dömitz in Mecklenburg-Schwerin unter einem weit verbreiteten Alauntonlager, welches bei Wendisch-Wehningen an der Elbe und zwischen Bokup und Rattenforst zutage geht. Bei Bokup kennt man 2 Lager von 2.86 m und 3.72 m, welche durch ein Zwischenmittel von 20 m getrennt sind, bei Malliß von 2.00 m und 3.15 m, bei 30 m starkem Zwischenmittel. Bei Parchim, nordöstlich von Dömitz, ist ein Lager von 2.30 m aufgefunden, welches von 6 m Alaunton bedeckt wird.

Zunächst dem Lager von Malliß tritt in der West-Priegnitz, dicht an der Grenze von Mecklenburg, bei Wendisch-Warnow, nordwestlich von Perleberg ein Lager von 2.09 m auf. Bei Gühlitz, nördlich von Perleberg finden sich 2 Lager, jedes von 2 m. Südöstlich von Perleberg erstrecken sich die Kohlenlager von Rambow über Groß-Werzin, Kunow, Döllen bis Gumtow. Es ist vorzugsweise ein Lager von 2—2.20 m Gegenstand des Betriebes, welches Mulden und Sättel mit steilfallenden Flügeln bildet. Östlich von Perleberg tritt bei Wittstock eine kleinere Kohlenablagerung auf, die sich über Papenbruch, Liebenthal, Blandikow, Techow erstreckt und zeitweise abgebaut wurde; die Lagerung ist sehr unregelmäßig, die Kohle vielfach reich an Schwefelkies; auf Grube Paul waren 3 Flöze von etwa 1.5, 2.0 und 1.0 m Mächtigkeit in Tiefen bis zu

34 m erschlossen (Blatt Wittstock der geol. Spezialkarte von Preußen).

Es ist hier noch das Vorkommen von Kohlenlagern auf der linken Seite der Elbe zu erwähnen, welches der großen Entfernung wegen bei der Aufzählung der dortigen Kohlenlager übergangen worden ist, während es sich dem Lager von Rambow bis auf 30 km nähert. Dieselben finden sich bei Arendsee und Krumke im Kreise Osterburg (Regierungsbezirk Magdeburg). Am letzteren Orte ist ein Lager von 2 m erschlossen.

Stettin.

Von den Kohlenlagern bei Wittstock finden sich in östlicher Richtung erst nach einem Zwischenraume von 142 km Lager in der Gegend von Stettin auf der linken Seite der Oder; dieselben sind bekannt bei Wussow (Kreis Randow, Regierungsbezirk Stettin) nordwestlich von Stettin und bei Hohenzahden, dicht an der Oder, aufwärts von Stettin, wo in der Tiefe von 15 m ein durch ein Zwischenmittel geteiltes Lager von 6.28 m auftritt. Von hier aus nach einem längeren Zwischenraume ist ein Lager bei Flemsdorf, südwestlich von Schwedt im Kreise Angermünde (Regierungsbezirk Potsdam) bekannt.

Freienwalde und Wriezen.

Dann beginnt eine größere Ablagerung bei Nieder-Finow, welche im Oberbarnimschen Kreise (Regierungsbezirk Potsdam) bei Freienwalde und Wrietzen besonders entwickelt ist. Dieselbe verbreitet sich von Nieder-Finow über Tornow, Broichsdorf, Hohen-Finow, Falkenberg, Cöthen, Freienwalde, Ranft, Rathsdorf, Sonnenburg, Alte-Gaul nach Wrietzen am Rande der Oder gegen SO. und von hier gegen SW. über Biesdorf, Haselberg, Harnekopf gegen Sternebeck und Herzhorn. Von hier aus stellt sich die Verbindung mit der Ablagerung von Buckow her. Es sind in dieser Ablagerung mehrere, aber nicht mächtige Lager bekannt. Die größte Mächtigkeit derselben findet sich bei Falkenberg, wo ein oberes Lager von 3.14 m, ein Zwischenmittel von 18.8 m und ein unteres Lager von 5.2 m bekannt ist. Dieses obere Lager wird mit

dem unteren Lager von Fürstenwalde identifiziert und das untere soll danach der liegenden Lagergruppe angehören. Die Lager bilden einen Sattel und sind auf eine Länge von 6.9 km bekannt. Bei Freienwalde liegen 2 Lager von 1.25 m und 1.4 m in einer Entfernung von 5.2 m übereinander, und darüber ein Lager von Alaunton von 2.20 m. Bei Sternebeck sind unter 9—9.5 m Diluvialbedeckung 6 Lager aufgeschlossen, das erste 2.7, das zweite 2.7—2.9 m, das dritte nicht ganz 1 m, das vierte bis sechste 0.1—0.4 m mächtig. Nur die beiden obersten, welche durch 5—6 m Formsand getrennt sind, werden gebaut (Blatt Möglin der geol. Spezialkarte von Preußen). Bei Herzhorn sind 2 Lager von 1.57 m und 1.73 m bekannt. Diese Lager bilden langgezogene Sättel und Mulden in ziemlich gestörter Lagerung, deren allgemeines Streichen von N. nach S. verläuft.

Müncheberg und Frankfurt.

Von Prötzel aus, welches südwestlich von Herzhorn liegt, erstreckt sich die wichtigste Kohlenablagerung, welche bisher im baltischen Flachlande bekannt geworden ist, über Buckow (Kreis Lebus, Regierungsbezirk Frankfurt), Müncheberg bis Frankfurt an der Oder in einer Länge von 52 km und in der Richtung von NW. gegen SO. Dieselbe verbreitet sich über Prötzel, Prädickow, Grunau, Bollersdorf, Ruhlsdorf, Buckow, Münchehofe, Obersdorf, Trebnitz, Schlagenthin, Müncheberg, Jahnsfelde, Wohrin, Marxdorf, Beelendorf, Lietzen, Heinersdorf, Döbberin, Falkenhagen, Petershagen, Treplin, Wulkow, Petersdorf, Pilgram, Rosengarten, Boosen, Kliestow, Frankfurt und Tzschetzschnow.

In der näheren Umgebung von Frankfurt (vgl. Erläut. zu Blatt Frankfurt a. O.) werden die dort auftretenden Kohlenflöze in eine hangende, 3 Flöze, und eine liegende, 4 Flöze enthaltende Partie getrennt. Die Flöze der hangenden Partie werden von feinkörnigen, tonfreien Formsanden, die der liegenden von sog. Kohlensanden, glimmerfreien, durch mehr oder weniger reichlich beigemengte Kohlepartikelchen mehr oder weniger dunkel gefärbten Quarzsanden begleitet. Die Kohlen

der hangenden Partie sind dunkelbraun, fest, stückreich, zum Teil deutlich schiefrig, von erdigem, ebenem bis unebenem Bruch und enthalten unregelmäßig verteilt ziemlich reichlich bituminöses Holz; Flöz II ist ziemlich sandreich, Flöz III seines Schwefelkiesgehaltes wegen zur Selbstentzündung geneigt. Die liegenden Kohlen sind pechschwarz, mulmig mit fettglänzendem, ebenem Bruch und lignitarm. Ausgebeutet werden die 3 Flöze der hangenden und das oberste Flöz der liegenden Partie. Die durchschnittlichen Mächtigkeiten der Kohlen und Zwischenmittel lassen sich aus folgendem Normalprofil entnehmen (Erl. zu Blatt Frankfurt S. 41f.).

Hangende Partie	Diluvium		
	Weiße Glimmersande		
	Formsande und Letten		
	Alaunton	1.5—2	m
	Flöz I	2—4	„
	Formsande, Glimmersande und Letten	0.5—1	„
	Flöz II	1.5—2.5	„
	Formsande, Glimmersande und Letten	4.5—6	„
	Flöz III	1.5—4	„
Liegende Partie	Kohlenletten, Alaunton Formsande und Kohlensande	12—32	„
	Flöz IV	2.5—4	„
	Kohlensande		
	Flöz V	etwa 0.5—1	„
	Kohlensande		
	Flöz VI	„ 0.5	„
	Kohlensande		
	Flöz VII	„ 0.5	„
	Kohlensande		

In der hangenden Partie nimmt die Mächtigkeit der Kohlenflöze von O. nach W. allmählich ab, die der Zwischenmittel zu.

Die oben angegebene Gliederung des Braunkohlengebirges hat übrigens nur Geltung für die Gegend von Frankfurt und von da westlich bis Buckow und Müncheberg, östlich bis Drossen (s. S. 343); weiterhin ändern sich die Verhältnisse.

Von Kliestow an stellt sich in der oberen Gruppe noch ein viertes Flöz ein, welches bis 1.26 m stark ist und bei Jahnsfelde finden sich sogar 6, jedoch nicht alle in abbauwürdiger Mächtigkeit; in der Gegend von Müncheberg gehen die Flöze teilweise zutage. Bei Bollersdorf, nordwestlich von Buckow, wird ebenfalls eine hangende und eine liegende Abteilung unterschieden; in ersterer sind 3 Flöze von 0.60 bis 1.75 m, bezw. 1.20—1.75 und 0.80—1 m, in letzterer mehrere, von denen das mächtigste 2 m, die anderen 0.30—0.40 m stark sind, bekannt. Bei Grunow sind 8 Flöze erschlossen.

In dieser ganzen Ablagerung bilden die Lager mehrere langgestreckte Mulden und Sättel, deren Südflügel große Ausdehnung besitzen und ziemlich flach einfallen, während die Nordflügel steil aufgerichtet und stellenweise überkippt sind. Die ursprünglich vorhandenen Sattelrücken sind sämtlich durch Abrasion zerstört und die ganze Ablagerung wird durch einzelne Verwerfungen und Überschiebungen zerstückelt.

8. Ablagerungen zwischen Oder und Weichsel.

a) Südliches Flachland zwischen Oder und Weichsel.

Bei der Fortsetzung der Betrachtung der Kohlenlager im baltischen Flachlande ergibt sich auf der rechten Seite der Oder mit Leichtigkeit eine ganz ähnliche Einteilung wie auf der linken Seite dieses Flusses. Als Nordgrenze für den südlichen Abschnitt wird die Warthe von ihrer Einmündung in die Oder bei Küstrin bis zur Einmündung der Netze oberhalb Landsberg angenommen und von da folgt die Grenze der Netze aufwärts bis Nackel und der von hier über Bromberg bis zur Weichsel reichenden Niederung. Weiter ist die Weichsel bis oberhalb Thorn die Scheide bis zur Landesgrenze gegen das Königreich Polen, welche nun mit der östlichen und südlichen Begrenzung des Distriktes gegen Galizien und österr. Schlesien bis Oderberg zusammenfällt.

Zielenzig.

Bei dieser Betrachtung tritt zunächst in der nordwestlichen Ecke des Distriktes bei Küstrin zwischen Oder und

Warthe die bedeutendste Kohlenablagerung dieses Bezirkes hervor. Sie erstreckt sich in südöstlicher Richtung über Zielenzig und dann weniger zusammenhängend über Züllichau gegen die Einmündung der Obra in die Oder auf eine Länge von 90 km.

Wenn auch einzelne Verbindungsglieder zwischen dieser Ablagerung und der von Frankfurt an der Oder am Rande des Odertales bekannt sind, so ist doch die übereinstimmende Richtung mit der Ablagerung von Wrietzen und Freienwalde auffallend, während die große Unterbrechung dem Oderbruch zuzuschreiben ist. Die Kohlenlager beginnen bei Tschernow und Göritz, südlich Küstrin, im Kreise Lebus (Regierungsbezirk Frankfurt) und verbreiten sich über Spudlow, Gartow, Grunow, Drossen (Kreis Sternberg), Radach, Klein-Kirschbaum, Heinersdorf, Schmagorei, Langenfeld, Arensdorf, Königswalde, Zielenzig, Ostrow, Gleißen, Schermeisel, Grochow, Tempel, Langenpfuhl, Kainscht (Kreis Meseritz, Regierungsbezirk Posen), Schönow, Nieder-Lagow, Liebenau, Neu-Dörfel, Lugau, Rinnersdorf, Leimnitz, Rietschütz, Grädítz nach Schwiebus. Von hier aus gegen S. finden sich vereinzelte Lager bei Jehser, Buckow, Züllichau, Krummendorf, Padligar, Radewitsch und Tschicherzig an der Einmündung der Obra in die Oder. Radewitsch liegt nördlich von Saabor, bis wohin sich die Ablagerung von Grünberg gegen O. erstreckt, nur 11 km entfernt und durch das breite Oder- und Obratal davon getrennt, so daß hier ein ursprünglicher Zusammenhang wohl anzunehmen ist.

Bei Tschernow sind 2 Lager bekannt, von denen das obere mit 0.52 m unbedeutend ist, das untere dagegen 6.28 m Kohle führt. Bei Göritz, wo der rechte Talrand der Oder in den linken Talrand der Warthe übergeht, finden sich 3 Lager, das oberste von 1.05 m und jedes der unteren von 2.09 m, das dritte teilt sich durch Einlagerung eines Zwischenmittels in 2 Lager. Weiter im Liegenden ist unter einem Mittel von 12.55 m noch ein Lager von 2.09 m und ein schwaches von 0.26 m bekannt geworden. Bei Grunow kommen ebenfalls 2 Lager von 5.23 m und 1.05 m vor, unter denen sich nach einem Zwischenmittel von 6.28 m noch 7 andere, aber sehr milde und mit Sand verunreinigte, daher unbrauchbare Lager

finden, die in unregelmäßige Kohlenpartien übergehen. Bei Klein-Kirschbaum haben die beiden Lager 3.14 m und 6.28 m Stärke und das Zwischenmittel beider beträgt 4.18 m, bei Langenfeld jedes 3.14 m, das Zwischenmittel 4.18 m, darunter kommen aber noch 4 schmale Lager vor; bei Schmagorei jedes 4.4 m, das Zwischenmittel nur 2.20 m, an einer anderen Stelle finden sich hier 3 Lager von 1.88 m, 5.02 m und 4.08 m ein. Bei Zielenzig steigt die Mächtigkeit der beiden Lager sogar bis auf 5.23 m und 10.46 m, während das Zwischenmittel sich auf 0.16 m und noch mehr verschmälert, bei Gleißen finden sich bis 5 Lager zusammen 9.42 m mächtig, die in ihrem Hangenden auftretenden Alauntone sind während eines langen Zeitraumes benutzt worden.

Bei Schermeisel tritt nur ein Lager von 2.61 m auf, bei Kainscht von 7.33 m, bei Liebenau 3 Lager von 2.09 m, 10.46 m und 2.09 m, zwischen dem oberen und mittleren Lager Alaunton, ebenso bei Lugau von 10.46 m, 6.28 m und 8.37 m, in der Gegend von Schwiebus von 2.61 m, 8.37 m und 1.05 m. In der Gegend von Züllichau ist die Ablagerung der nesterweise auftretenden Kohle sehr gestört, aber auch hier finden sich bei Padligar und Radewitsch die 3 Lager, welche nur bis 2 m Stärke jedes erreichen.

Die Lagerungsverhältnisse sind denen in der Ablagerung von Frankfurt an der Oder und Wrietzen ganz ähnlich. Im NW. zeigen sich Mulden mit dazwischen liegenden Sätteln, in denen die liegenden Schichten hervortreten, während in der Gegend von Schwiebus geschlossene, schmale Sättel mit weithin fortsetzenden Flügeln von den Kohlenlagern gebildet werden. Das Einfallen sinkt selten unter 20° und steigt häufig bis 70° und zur senkrechten Stellung, so daß auch hierdurch die Zusammengehörigkeit dieser Kohlenablagerung mit den auf der linken Seite der Oder gegen W. und NW. gelegenen nachgewiesen wird.

Wenn von Göritz, dem Nordwestende der Kohlenablagerung von Zielenzig, der rechte Rand des Odertales aufwärts verfolgt wird, so treten zunächst die 3 Lager der oberen Gruppe bei Leissow, Bischofssee und Trettin (vgl. Blatt Frankfurt a. O.) auf. An diesen letzteren Stellen müssen sie als die

unmittelbare östliche Fortsetzung der Lager von Kliestow und Frankfurt an der Oder angesehen werden, deren Zusammenhang nur durch das Odertal unterbrochen ist. Auch hier bilden die Lager Mulden und Sattel.

Ziebingen.

Weiter gegen S. und in der Nähe der Oder finden sich erst östlich von Schönfließ (vgl. S. 484) Kohlenlager im Sternberger Kreise bei Ziebingen, Balkow, Sandow und Reichenwalde sowie im Kreise Krossen bei Riesnitz. Es ist hier nur ein Lager bekannt, dessen Mächtigkeit bis auf 12 m steigt und Mulden und Sattel bildet, deren Flügel mit mehr als 40° bis zur seigeren Stellung einfallen. Diese kleinere Ablagerung ist zwischen Schönfließ und Ziebingen nur durch das Odertal in einer Breite von 7 km getrennt.

In südöstlicher Richtung von Riesnitz und nordwestlich von Krossen tritt noch einmal bei Eichberg ein Lager von 4.18 m auf.

Meseritz-Posen.

In der Umgegend von Meseritz werden die Braunkohlen von schwarzem Alaunton und dunklen Quarzsanden begleitet. Bei Lagowitz wurden mit einem 14 m tiefen Schacht unter 4.1 m Deckgebirge 3 Braunkohlenflöze von 0.8, 0.8 und 6.3 m Stärke mit 0.8 und 0.9 m Zwischenmittel durchteuft; fortgesetzte Versuche ergaben ein sehr gestörtes Verhalten der Lagerstätte. Weitere Braunkohlenvorkommen sind von Bauchwitz und Wischen bekannt. Nordwestlich von diesem, durch eine breite mit Diluvialschichten gefüllte Auswaschung davon getrennt, liegt das Vorkommen von Niptern, welches sich in die Gemarkung Kainscht (s. oben) hinein fortsetzt. Die Lagerstätte bildet einen langgestreckten regelmäßig ostwestlich streichenden Sattel, dessen östliches Ende gegen Niptern abgerissen ist und dessen höchste Stelle 7 m unter Tage direkt von Diluvium bedeckt wird. Das 5—7.5 m mächtige Flöz fällt auf dem Nordflügel mit 20—30°, auf dem Südflügel mit 15° und ist durch feinen dunklen Quarzsand in 2 Bänke geteilt. In der Streichrichtung des Nipterner Lagers wurde östlich von Seeren unter

73 m Diluvium und 6.35 m schwarzem Alaunton Braunkohle gefunden, welche mit 0.80 m nicht durchbohrt war. Nördlich hiervon tritt bei Pieske ein 10 m mächtiges Lager in 140 m Tiefe auf. Bei Falkenwalde geht ein Braunkohlenflöz zutage, und bei Neudorf ist ein solches in 8 m Tiefe erschürft worden.

Im Kreise Birnbaum sind im Tale der Warthe eine ganze Reihe von Braunkohlenvorkommen bekannt; mehrere Flöze streichen im Flußbett aus. Westlich von Birnbaum sind (nach **90:** 16) bekannt die Lager von Mokritz (4.4 m), Merine nördlich und Muchocin südlich bezw. im Flußbett der Warthe, welche jedenfalls einem Flözzug angehören. Dann folgt östlich von Birnbaum ein Flözzug zwischen Steinshoff bei Bielsko und Alexandrowo bei Zattum, in welchem auf Grube Beständig ein Hauptflöz von 3 m, im Felde der Grube Gustavus zwei Flöze von 1.25—1.50 m Mächtigkeit erschlossen sind. Südöstlich dieses Flözzuges sind die Vorkommen von Popowo (südwestlich Zirke), Kulm und Kolno zu erwähnen. Nördlich des Lagers von Popowo schneidet westlich von Zirke ein Flözzug die Warthe, in welchem mehrere Lager abgebaut wurden, die zum Teil über 2 m mächtig waren. Weitere Vorkommen sind die von Döbelwald und im Kreis Samter Choyno, Lubowo, Popowo (A. G. Wronke) und bei Wronke selbst, sowie in der Gegend von Obornik Kiszewo, Bomblin, Slonawy. Die sehr verschieden (bis ungefähr 2 m) mächtigen Flöze sind blauem Ton, dem Posener Flammenton, eingelagert und teilweise sehr unregelmäßig gelagert und von geringer Ausdehnung. Bei Obornik (Blatt Obornik) liegen die Braunkohlenlager unter einer Decke von 35—40 m Ton, bei Slonawy heben sie sich heraus, bei Bomblin fand sich in dem 1.88—3.13 m mächtigen Oberflöz eine Schicht Schwelkohle.

Südlich von Nakel sind im Kreise Schubin unter Slonawy bei Pinsk 3 Braunkohlenlager den in 38.27 m Tiefe beginnenden tertiären Schichten eingeschaltet, von denen das mittlere über 3 m stark gefunden wurde; außerdem wurde bei Labischin Braunkohle erbohrt. Zu Panigrodz (Kreis Wongrowitz) unweit Exin liegt ein Flöz von 1.23 m nur wenige Meter unter der Ackererde; bei Swiatkowo (Kreis Znin) beginnt das Tertiär erst in 31 m Tiefe, enthält mehrfach Spuren von Kohle und in

60 m Tiefe ein 4.4 m starkes Flöz. Kohlenlagen führt auch der Posener Flammenton in seinen unteren Partien, welcher am Bahnhofe Elsenau in 45—163 m Tiefe ansteht. In der Umgebung von Inowrazlaw sind an verschiedenen Stellen in den Tertiärschichten Kohlenlager von 1.5—6.3 m Mächtigkeit in wechselnden Tiefen (etwa 50—70 m) erbohrt worden (75: 3). Neuerdings sind bauwürdige Braunkohlenvorkommen in der Gegend von Mogilno bekannt geworden bei Padniewo, Padniewko und Hochheim.

In der Gegend von Posen (Blatt Posen und Gurtschin) besteht das sehr unregelmäßig gelagerte Miozän aus Posener Flammenton, unter welchem feine Quarzsande auftreten; letzteren, mitunter auch den unteren Partien der ersteren sind Braunkohlenflöze eingelagert. In den meisten Bohrungen sind in Tiefen von 70—80 m, deren zwei angetroffen worden, von denen das obere z. B. im Fundbohrloch Wilhelm unweit Johannesmühle 5.30, im Fundbohrloch Morgenstrahl bei Zegrze 4.90 m, das untere 5.0 bezw. 6.30 m mächtig sich erwies. Weitere Funde wurden bei Rattay, Dembsen (Swierczewo), Starolenka gemacht; auf dem Dominium Rokietnica (Blatt Wargowo) ist in 89 m Tiefe ein Flöz von 2 m erbohrt worden.

Im Kreise Wollstein ist bei Köbnitz in 0.8 m Tiefe zwischen blauen Letten ein ganz schmales (0.10 m) Flözchen bekannt.

Bei Widziszewo, Kreis Kosten, geht ein 1 m mächtiges Flöz ziemlich reiner Braunkohle mit nordwestlichem Streichen und 65° nördlichem Fallen zutage; bei Nieder-Pritschen bei Fraustadt tritt ein 2 m mächtiges Lager in 7 m Tiefe auf.

Trebnitz.

Die Kohlenablagerungen beginnen östlich von Glogau im Kreise Guhrau (Regierungsbezirk Breslau) bei Bronau, setzen gegen S. fort nach Herrnstadt, Winzig (Kreis Wohlau), Schmogenen, Nisgawe, Siegda, wo 2 Lager bis 3.14 m stark auf 628 m Länge bekannt sind und am Rande mit 54°, nach der Tiefe hin flacher einfallen, ferner von Wirsingawe bis Stroppen, Kreis Trebnitz (Regierungsbezirk Breslau) und nördlich von Breslau ein Lager bis 8.47 m stark gegen 7 km aushaltend, Schmarker, wo 2 Lager auf 1.9 km Länge bekannt sind, Ellguth und

Striese, südöstlich von Stroppen, südlich von Trebnitz, mit 5 steilfallenden Lagern. Von hier gegen O. ist Kohle erst wieder bei Festenberg, Polnisch-Wartenberg und bei Olszyna, südlich von Schildberg gefunden; an letzterem Orte sind in einem 24 m tiefen Schacht unter 4 m Deckgebirge 5 Flöze erschlossen von 3.0, 2.0, 6.2, 2.8 und 2.0 m Mächtigkeit, welche durch tonige Zwischenmittel in einer Gesamtstärke von 4.40 m getrennt sind. Als vereinzeltes Vorkommen ist hier das Lager bei Groß-Stein, 9.4 km nordöstlich von Krappitz, im Bereiche des Oberschlesischen Muschelkalkrückens anzuführen, welches bis zur Stärke von 10.20 m aufgeschlossen worden ist. An der südlichsten Grenze gegen Mähren sind noch im Kreise Pleß 2 Lager in großer Tiefe bei Goczalkowitz erbohrt worden, welche einem höheren Niveau (Miozän) als die bisher angeführten angehören, das obere Lager von 1.80 m in 220 m Tiefe und das untere von 3.32 m nach einem Zwischenmittel von 12.55 m.

b) Nördliches Flachland zwischen Oder und Weichsel.

Größere Ablagerungen von Kohle sind in dem nördlichen Teile des Flachlandes zwischen Oder und Weichsel von der Küste der Ostsee südwärts bis zur Warthe und Netze bisher noch nicht bekannt geworden. Bei weitem die meisten Fundstellen liegen vereinzelt in bedeutenden Entfernungen voneinander.

An der Oder.

Von NW. beginnend finden sich Kohlen Stettin gegenüber auf dem rechten Oderufer, südwestlich von Alt-Damm bei Finkenwalde, Podejuch und Sydowsaue. Am ersteren Orte liegt ein Lager von 8.47 m in 11.77 m Tiefe, bildet einen Sattel mit 30° fallend; bei Podejuch ein Lager von 7.85 m in 10.52 m, welches wohl als dasselbe zu betrachten ist. Gegen S. im Kreise Greifenhagen (Regierungsbezirk Stettin) ist an der Kellerbecker Mühle und bei Jesseritz an der Straße von Stettin nach Pyritz ein Lager von 4 m bekannt, welches von einem schmalen oberen Lager begleitet wird. Im Kreise Pyritz finden sich Lager bei Leine und Repenow, nordwestlich von Pyritz,

zusammen von 5.33 m, bei Pyritz selbst 6 Lager, von denen nur das vierte und sechste bis 2 m stark ist, bei Megow, östlich von Pyritz und bei Brietzig, südöstlich von Megow, wo 2 Lager von 2.20 m und 1.57 m bekannt sind. Aus dem Kreise Stargard (in Pommern) und zwar nordöstlich von der Stadt sind die beiden Punkte Dahlow und Trampke anzuführen, wo am ersteren ein Lager von etwa 6 m in 9.7 m Tiefe gefunden ist.

An der Oder aufwärts finden sich die ersten Lager bei Nieder- und Hohen-Kränig im Kreise Königsberg i. N. (Regierungsbezirk Frankfurt). Es sind 3 Lager, wie in der Ablagerung bei Frankfurt, zusammen bis zur Mächtigkeit von 6.6 m steigend, Flemsdorf (vgl. S. 489) gegenüber, welches weiter oben als vereinzelter Punkt auf der linken Seite der Oder angeführt worden ist; bei Hohensaathen an der Oder sind 2 Lager von 4.7 m und 1.6 m bekannt. Der Zusammenhang der Lager von Nieder-Kränig bis Hohensaathen ist nicht zweifelhaft. Bei einer Bohrung am Bahnhof von Königsberg wurden unter 20 m Ton 20 m Braunkohle durchteuft, darunter Quarzsand. Das Vorkommen entspricht der liegenden Abteilung der Frankfurter miozänen Braunkohlenbildung (Blatt Königsberg i. N.). In größerer Entfernung, südöstlich von Königsberg i. N., beginnen die Lager bei Falkenwalde, wo deren fünf von zusammen 5.33 m bekannt sind; weiter finden sich bei Sellin (Blatt Wartenberg) 3 Lager von zusammen 10.36 m, welche mit 45° einfallen und von denen das obere eine Mulde bildet; bei Bärwalde i. N. wieder 5 Lager, mit Formsand und Ton wechsellagernd, von denen jedoch nur zwei (das zweite, „Hauptflöz“ 2 m mächtig) bauwürdig sind; sie bilden langgestreckte Sattel und Mulden, welche auf 1900 m Länge aushalten und auch bei Bärfelde vorkommen.

An der Warthe.

Von hier unterbrochen durch die Niederung des Mietzeltales treten Kohlenlager wieder bei Blumberg, Groß- und Klein-Cammin am Nordrande des Wartetales auf, teils nur ein Lager bis 6.28 m, teils deren zwei bis 3.29 m stark. Von hier aus läßt sich die Kohlenablagerung über Ludwigsgrund

im Kreise Landsberg, Vietz, Pyrehne, Stennewitz, Beiersdorf, Marwitz, Heinersdorf, Kladow und Landsberg a. W. verfolgen. Dieselbe besteht aus 2 oder 3 Lagern, welche die Mächtigkeit von 6 m nicht überschreiten, gewöhnlich weniger stark sind. Nach einer größeren Unterbrechung finden sich auf der rechten Seite der Netze bei Vordamm und Driesen im Kreise Friedberg (Regierungsbezirk Frankfurt), im Mühlendorfer Forste und bei Dragebruch 3 schmale Lager, an letzterem Orte ein Lager von 1.88—2.20 m. Auch bei Kreuz (Durchschnitt der Ostbahn und der Stargard-Posener Bahn) an der Drage ist ein schmales Kohlenlager gefunden.

Braunkohlen an der Netze, Brahe und Weichsel.

An der Netze aufwärts sind Braunkohlen bekannt bei Filehne und nordwestlich davon bei Kohlenhammer, Gr.-Kottenhammer, Ascherbude, sowie bei Wreschin und Rosko westlich Filehne und bei Krutsch im Kreise Czarnikau. Im Kreise Wirsitz tritt das Tertiär an verschiedenen Stellen zutage, hie und da Kohlen führend, so bei Wolsko, wo 4 Lager, von denen das mächtigste 3 m stark ist, zeitweise gebaut wurden. Bei Friedheim findet sich unter 19.3 m blauem Letten ein Lager von 1.7 m, dem nach unten noch mehrere schwächere folgen; bei Netztal ist in 5.5 m Tiefe ein 0.5 m starkes Flöz mit ostwestlichem Streichen und 50° nördlichem Fallen bekannt.

In der Gegend von Bromberg gehen die tertiären Schichten besonders im Tale der Brahe und der Weichsel mehrfach zutage. Der blaue Ton, der vielorts zur Ziegelfabrikation benutzt wird, führt hier wie im Gebiet der Netze Braunkohlenflöze, meist in größerer Anzahl, von denen die oberen gewöhnlich unbauwürdig sind. Das Hauptstreichen ist NW.—SO.; als Liegendes des blauen Tones tritt feiner, weißer, meist schwimmender Quarzsand auf. Zu Carlsau ist in nahezu 47 m Tiefe ein Flöz von 8.2 m, zu Lochau ein solches von 4 m bekannt, beide vermutlich zur gleichen Ablagerung gehörig. Im Bromberg selbst sowie in seiner nächsten Umgebung, Schröttersdorf, Glinke, Neu-Beelitz, Schwedenthal und Prinzenthal sind Braunkohlenlager in bauwürdiger Mächtigkeit in 40—50 m Tiefe

erbohrt. Bei Okollo geht ein 1 m starkes Lager zutage. Gebaut wird auf der Ablagerung von Stopka (bei Crone an der Brahe); dieselbe bildet einen nordwestlich streichenden Sattel, dessen Flügel nach SW. mit 5—25°, nach NO. mit 10—20° fallen und dessen höchste Stelle 10 m unter Tage liegt. In einem auf dem Ostflügel des Sattels bis zur Tiefe von 29.35 m niedergebrachten Bohrloch wurden unter 14 m Deckgebirge (Kies und Ton) 8 durch tonige Zwischenlagen getrennte Flöze durchstoßen; das vorletzte war 1.15, das letzte 3.30 m stark, die gesamte Kohlenmächtigkeit betrug 6.45 m.

An der Brahe aufwärts ist besonders die Gegend von Tuchel zu erwähnen (Blätter Tuchel und Schüttenwald der geol. Spezialkarte von Preußen). Vorzugsweise in der Nähe der Braheniederung sind Braunkohlenflöze, in weiße Quarzsande eingeschaltet und von wenig mächtigem, nach N. zu auskeilendem Posener Flammenton überlagert, bekannt. So sind bei Pillamühl 5 Flöze übereinander erschlossen, von denen die beiden obersten schwachen im Flammenton liegen; das dritte Flöz ist früher gebaut worden, das fünfte in einer Mächtigkeit von 2.45 m jetzt in Abbau genommen. Südlich von Tuchel sind bei Liskau in 55—65 m Tiefe 2 Flöze von 1 m und 2.5 m Stärke erbohrt und nördlich treten bei Kelpin und Plaskau untermiozäne Quarzsande zutage, welche ein, stellenweise zwei Flöze enthalten, von denen das obere etwa 1 m, das untere bis 2.25 m mächtig wird.

Weiter nach O. sind am Schwarzwasser, nördlich von Schwetz Braunkohlenvorkommen bekannt geworden bei Splawic, Groddeck und Dulzig.

An der Weichsel sind bei Graudenz (Blatt Graudenz der geol. Spezialkarte von Preußen) unbauwürdige Flözchen in den unteren Partien der Posener Braunkohlenbildung bekannt, welch letztere sich auch weiter nach O. fortsetzt und z. B. im Bohrloch Herrmannshöhe auf Blatt Groß-Plowenz in 123 bezw. 135 m Tiefe 2 Flöze von 1.1 bezw. 0.4 m enthält. Stromaufwärts sind Kohlen gefunden bei Grutzno, Topolno, Gondez, Koszielce, wo früher eine Alaunhütte gearbeitet hat, und Fordon unweit Bromberg (s. S. 350). Bei Grutzno ist ein Lager bearbeitet worden, bei Topolno gehen 2 Lager zutage. Bei

Gondez kommen 5 Lager vor, die beiden obersten sind 0.80 bis 1.60, das dritte und vierte 1.50—2.5 m, das fünfte 6—7.80 m mächtig; die Zwischenmittel sind blauer Ton, das Liegende des untersten Lagers ist Quarzsand. Bei Fordon treten 4 Lager auf, von denen die drei oberen nicht bauwürdig sind, das unterste, welches in 19.71 m Tiefe liegt, 2.19—3.13 m mächtig ist. Die Zwischenmittel sind auch hier Ton, das Liegende ist Quarzsand; die Flöze gehen im Flußbett der Weichsel zutage und liegen fast horizontal. Auf dem gegenüberliegenden Ufer der Weichsel sind Braunkohlenflöze in flacher Lagerung durch Bohrung bei Ostrometzko nachgewiesen.

Vereinzelte Lager bis zur Ostseeküste.

Von den einzelnen Vorkommen bei Trampke (s. S. 349) findet sich gegen NO. im Kreise Belgard bei Reinfeld an der neuen Rega ein Lager von 3.77 m in 18.83 m Tiefe mit 25° fallend; im Kreise Stolpe bei Niemietzk an der Lupow 2 Lager von 3.14 m und 0.63 m, aber sandig und unrein mit 80° Fallen; im Kreise Schlawe ist bei Zanow, östlich von Köslin, Braunkohle erbohrt worden (Blatt Damerow) und im Kreise Lauenburg, bei Luisenhof oberhalb Zackenzien, östlich von Leba, 7.5 km von der Küste entfernt ein Lager von 3.14 m.

An der Ostseeküste finden sich bei Rückshöft im Kreise Neustadt (Regierungsbezirk Danzig), nördlich von Putzig und da, wo die schmale Halbinsel Hela dem Lande sich anschließt, 3 Braunkohlenlager, von denen das mittlere 2.5 m stark ist, das untere nicht in ganzer Mächtigkeit über den Meeresspiegel hervortritt. Die Verbreitung derselben ist nahe horizontal. So finden sich dieselben auch am Strande des Putziger Wiecks an 2 Stellen bei Pierwoschin, Koliebke und Zoppot. In der näheren Umgebung von Danzig sind gleichfalls an verschiedenen Stellen meist unbauwürdige Braunkohlenlager durch Bohrungen nachgewiesen (Blatt Danzig).

9. Ablagerungen auf der rechten Seite der Weichsel.

Weit von allen anderen Vorkommen entfernt findet sich an der äußersten Nordostspitze des Reiches ein Lager bei Purmallen, 7.5 km nördlich von Memel am Purmallenbach, nahe

vor seiner Mündung in die Dange, welches benutzt worden ist. Durch Tiefbohrung ist festgestellt worden, daß das Vorkommen eine losgerissene Scholle älteren Gebirges ist, welche sich im Diluvium auf sekundärer Lagerstätte befindet. An der Nordküste des Samlandes (Kreis Fischhausen, Regierungsbezirk Königsberg) treten Braunkohlen von der Kantauer Spitze an besonders zwischen Sassau und Georgswalde, bei Groß- und Klein-Kuhren auf. An der Westküste kommt das letztere Lager in seiner südwestlichen Fortsetzung wieder zwischen Kreislacken und Kraxtepellen vor. Weiter südlich bei Nodems, Rothenen und Tenkitten finden sich getrennte Lagerteile. Im Innern des Samlandes ist die Formation am Groß-Hausenberge bei Germau, bei Schloß Thierenberg und Arissau, sowie am Kauster, nordöstlich von Fischhausen, bekannt. Das Braunkohlenlager, welches dadurch wichtig ist, daß es die Bernsteinformation bedeckt, erreicht bis zu 1.57 m Stärke, ist aber an vielen Stellen durch Erosion gestört und von unregelmäßiger Lagerung.

Weiter gegen S. kommen Braunkohlen vor: am Südostrande des Frischen Haffs bei Partheinen, nordöstlich von Heiligenbeil (Kreis gleichen Namens), in der Gegend von Braunsberg bei Rödelshöfen bis nach Zagern, an der linken Seite der Passarge, wo unter einer Bedeckung von 6.28 m ein bis 5.96 m starkes Lager durch eine große Anzahl von Bohrlöchern aufgefunden wurde, bei Hohendorf, südwestlich von Preußisch-Holland und südlich vom Drausensee am Rande der Niederung, wo in 10.98 m Tiefe ein Lager von 1.25 m erbohrt wurde, und an der Diwitterbrücke, 5.6 km nördlich von Allenstein (im Kreise gleichen Namens). Bei Heilsberg finden sich in der oberen Abteilung des dortigen Tertiärs mehrere Braunkohlenflöze, von denen eins in 7 m Tiefe in einer Mächtigkeit von 7.9 m angetroffen worden ist (Blatt Heilsberg der geol. Spezialkarte von Preußen). Auch in der Gegend von Willenberg (Kutzburg, Groß-Leschienen) ist Braunkohle bekannt.

Jüngere Braunkohlenlager.

Als jüngere Braunkohlenlager im Gegensatz zu den oben behandelten tertiären sind an verschiedenen Stellen in der

älteren Literatur und in der ersten Auflage dieses Werkes Vorkommnisse angeführt worden, welche zu den postpliozänen (quartären) Bildungen gehören. Sie finden sich teils in kleinen Becken in älteren Formationen, teils in Ablagerungen der Flußtäler älterer und jüngerer Entstehung und endlich in den weit verbreiteten Sand- und Lehmlagern des unzweifelhaften Postpliozäns (Diluviums). Die Masse dieser Lager steht zwischen der erdigen Braunkohle und dem eigentlichen Torf, die darin vorkommenden Baumstämme und Äste sind holzartiger als der eigentliche Lignit; die erkennbaren Pflanzenreste lassen mit Bestimmtheit auf eine jüngere Flora schließen, als das Jungtertiär umfaßt. Da diese jüngeren Lager nur sehr ausnahmsweise eine Benutzung gestatten und auch keine zusammenhängende Verbreitung besitzen, so hat man denselben im allgemeinen wenig Beachtung geschenkt und nur über vereinzelte Vorkommen sind Mitteilungen in die Literatur gelangt. Soweit es sich bei diesen Lagern nicht — wie sich das bei genauerer Untersuchung für mehrere derselben besonders in Nord- und Ost-Deutschland herausgestellt hat — um Trümmer tertiärer Braunkohlenflöze handelt, welche sich im Diluvium und Alluvium auf sekundärer Lagerstätte befinden, und die trotz ihrer lokal manchmal vorhandenen großen scheinbaren Mächtigkeit — es sind solche von 4 m Stärke beobachtet worden — ihrer naturgemäß verhältnismäßig geringen Ausdehnung wegen keine oder nur sehr untergeordnete Bedeutung haben, werden derartige Vorkommen jetzt allgemein als Torflager bezeichnet und auch bergrechtlich als solche anerkannt. Von den gewöhnlichen Torflagern unterscheiden sie sich am auffallendsten dadurch, daß sie unter einer etwas mächtigeren Bedeckung liegen als diese. Infolge des durch die Deckschichten ausgeübten Druckes und der Verlangsamung des Verwesungsprozesses hat der Torf eine mehr braunkohlenähnliche Beschaffenheit erhalten (sog. Schieferkohle) — eine Erscheinung, welche auch beobachtet wird bei Torfbildungen, die durch landeinwärts rückende Dünen bedeckt sind. Solche in der Mehrzahl diluviale Torflager (vgl. auch S. 109, 111) sind besonders in Nord-Deutschland nicht selten und haben gelegentlich — irrtümlich als Braunkohlen angesehen — zu vergeb-

lichen Versuchsbauen Anlaß gegeben. Im folgenden Abschnitt (Torf) sollen einige derselben mit angeführt werden.

---

3. Torf.

Allgemeines Verhalten.

Bereits oben (S. 109 und 115) ist angeführt worden, daß der Torf zu den quartären Formationen, den jüngsten Bildungen der Erdrinde gehört und daß seine Bildung unter gewissen Umständen noch gegenwärtig fortdauert.

Da derselbe meist nur von einer schwachen Erdschicht (Bunkerde) bedeckt an der Oberfläche liegt, so greift seine Benutzung wesentlich in die landwirtschaftliche (bezw. forstwirtschaftliche) Bodenkultur ein, und beide müssen zur Erzielung eines den Grundsätzen der Volkswirtschaft entsprechenden Erfolges in Übereinstimmung gebracht werden. Die landwirtschaftliche Benutzung der Torfgründe (Moore, Möser, Luche, Fenne,[1]) Riede, Filze), die Austorfung derselben und die Gewinnung des Torfes als Brennmaterial und die Kultur des ausgetorften Bodens bedingen sich gegenseitig, und dadurch werden große Flächen, welche Jahrhunderte unbenutzt gelegen haben, in wertvolle Grundstücke und in Wohnsitze einer arbeitsamen Bevölkerung umgewandelt, wobei sie noch große Massen eines guten und billigen Brennmaterials liefern. Neuerdings findet Torf auch als stickstoffhaltiges Düngemittel Verwendung, seine desinfizierende und flüssigkeitaufsaugende Kraft wird in der Torfstreu verwertet und verschiedentlich ist versucht worden, ihn in der Industrie, z. B. zur Papierfabrikation zu verwenden.

Die Torfmoore sind ebenso verschieden wie die Arten des Torfes. Bei weitem die meisten sind Sumpf- und Wiesenmoore in weiten flachen Niederungen, oder Hochmoore auf ebenen wasserhaltigen Gründen. Erstere, auch Niederungs- oder Grünlandsmoore genannt, bilden sich unter Wasser in seeartigen Becken; die Vegetation besteht, wenn sie über den

[1]) Oder Venne.

Wasserspiegel hervorragt, aus sauren Gräsern, die Bildung hört auf, wenn die Oberfläche über den Wasserspiegel hinausragt. Die Hochmoore bestehen wesentlich aus Sphagnumarten, bildeten sich über Wasser und haben gewölbte Oberfläche. Holz- oder Waldmoore sind viel seltener; Meermoore bilden sich im Brakwasser an den flachen Küsten des Meeres. Die verschiedenen Abänderungen des Torfs gehen ganz ineinander über von einer losen, filzartigen Masse, dem Moos- oder Rasentorf, bis in eine dichte, gleichartige, feste Substanz, den Pechtorf, der häufig unter Wasser stehend einen Brei bildet, welcher als Schlammtorf, Bagger- oder Dragtorf bezeichnet wird. Die Heizkraft dieser letzteren Sorten ist sehr beträchtlich und übertrifft im lufttrockenen Zustande, dem Gewichte nach selbst die mancher Braunkohlen. Sie liefern ein sehr gutes, beinahe zu allen Zwecken verwendbares Brennmaterial und lassen sich auch verkoken (Torfkohle oder -koks).

Im Deutschen Reich finden sich Torflager im wesentlichen in einer breiten Zone längs der Küste der Nord- und Ostsee, in der Rhein- und Mainebene, auf dem schwäbisch-bayerischen Hochland und in geringerer Ausdehnung in Tälern sowie insbesondere auf den großen Hochflächen der Gebirge, wie z. B. in den Vogesen, im Schwarzwald, Thüringer Wald, Harz, Erzgebirge und in den Sudeten.

Im folgenden sollen einige der wichtigsten Vorkommnisse aufgezählt werden.

(Lit.: Außer den in Betracht kommenden Blättern der geologischen Spezialkarten vgl. **97**: 7, wo weitere Literaturangaben zu finden sind.)

Nord-Deutschland.

Im Westen des Norddeutschen Tieflandes dehnen sich die Torfmoore von der Küste der Nordsee an der Grenze der Niederlande entlang bis an die Vorstufen der Berge aus, reichen bis zur Weser hin und finden sich in großer Ausdehnung in der Provinz Hannover, im Großherzogtum Oldenburg, in den Regierungsbezirken Düsseldorf, Münster und Minden und in Braunschweig. In dem Rheintale dehnen sich dieselben durch den Regierungsbezirk Düsseldorf bis in den Regierungsbezirk Köln aus, wo sie auf der rechten Rheinseite noch

zwischen Wahn und der Mündung der Sieg ansehnliche Flächen bedecken und sich bis in das Aggertal erstrecken und auf der linken Seite zwischen Stommeln und Worringen nördlich von Köln einen großen Teil der Talfläche einnehmen.

In den niedrigeren Gegenden von Ostfriesland, an der Grenze von Holland, hat die Benutzung des Torfs bestimmt schon im 12. Jahrhundert ihren Anfang genommen, wahrscheinlich aber schon viel früher. In den meisten Gegenden des Tieflandes, in Mecklenburg, Brandenburg und Preußen sind es ostfriesische oder holländische Arbeiter gewesen, welche die Benutzung des Torfes nach der in ihrer Heimat ausgebildeten Methode eingeführt haben.

Provinz Hannover.

Die Provinz Hannover enthält die ausgedehntesten Moorflächen, im ganzen etwa 100 Quadratmeilen, d. i. ungefähr $^1/_7$ der Gesamtfläche.

In Ostfriesland (Regierungsbezirk Aurich) nehmen die Torfmoore in schwankender Mächtigkeit (selten mehr als 3 bis 4 m) einen Flächenraum von etwa 69000 ha ein. Davon kommen die größten Anteile auf das Amt Aurich, welches die ausgedehntesten Moorflächen besitzt, etwa 17000 ha, darunter das Auricher Wiesmoor 5256 ha, das Thannhauser Moor 3008 ha. Das Amt Stickhausen hat etwa 21000 ha (Stapeler Moor 2061 ha); Amt Wittmund etwa 14000 ha (Friedeburger Wiesenmoor 5257 ha); Amt Esens etwa 4000 ha (Moorweg 1126 ha); Amt Leer etwa 4000 ha; Amt Norden etwa 3000 ha (Berumsfehn 1486 ha) usw.

Im Regierungsbezirk Osnabrück erstreckt sich zwischen der niederländischen Grenze und der Ems das Bourtanger Moor. Es hat eine Gesamtlänge von etwa 105 km, bis 26 km Breite und nimmt einen Flächenraum von 2300 qkm ein, von dem jedoch nur etwa 1300 auf Hannover, die übrigen auf das Königreich der Niederlande fallen. Daran schließt sich das große Grenzmoor bis Meppen an, dann folgt nach Süden der Twist und weiter ziehen sich die Moorflächen zwischen Ems und Vechte über die Engdener Wüste bis in den Regierungsbezirk Münster in die Gegend von Burgsteinfurt. Nach W.

folgen die Moore dem Lauf der Vechte bis nach Holland hinein.

Auf der rechten Seite der Ems nehmen nördlich von Meppen die Arembergischen Moore einen großen Raum ein, darunter die Tinner Dose (2200 ha, 1—2 m mächtig, jetzt von der Firma Krupp als Schießplatz verwendet), und von dort erstreckt sich ein nördlicher Zug von Mooren nach Oldenburg hinein, während im Süden die Torfgründe bis an den Fuß des Wesergebirges reichen, dem sie nach Osten folgen. Dem Regierungsbezirk Osnabrück gehören noch an u. a. im Amt Fürstenau das Weiße Moor bei Neuenkirchen (650 ha, 2—3 m tief, oben leichter unten schwerer Torf) und das Hahnenmoor (etwa 3000 ha, durchschnittlich 2—3 m leichter und schwerer Torf); im Amte Wittlage das große oder Dievenmoor (5200 ha, 4—5 m mächtig, leichter Moostorf) unweit Osnabrück.

Regierungsbezirk Stade. Im N. befinden sich im Lande Hadeln die Hadelner Moore, 13 km lang und etwa 4.6 km breit. Davon haben die sog. Ahlener Moore 951 ha, die Falkenberger 812 ha mit einer Mächtigkeit bis 8.5 m. Im Land Kehdingen liegt das Kehdinger Moor, 22.2 km lang von wechselnder Breite. Die Tiefe steigt stellenweise bis 8 m. Ausgedehnte Moorflächen finden sich ferner u. a. in der Gegend von Bremervörde, südlich von Gnarrenburg (Teufelsmoor, 22 km lang, 16.5 km breit), von Vegesack weserabwärts und an der unteren Elbe.

Im Regierungsbezirk Hannover befinden sich die ausgedehntesten Torfgründe im S. zwischen dem Dümmersee und dem Steinhuder Meer. Hervorzuheben sind u. a.: im Amt Diepholz das große Moor bei Diepholz an der Oldenburger Grenze (4306 ha, 2—6 m Mächtigkeit); das Moor zieht sich vom Dümmersee nach N. bis Vechta in Oldenburg in einer Länge von etwa 20 km; das Ochsenmoor mit dem Dümmermoor und dem Westerbruch, am Südende des Dümmersees und an der Hunte (621 ha, 1—2 m mächtig); das Moor bei Lemförde (600 ha, 2—$2^1/_2$ m mächtig); das Stemmer Moor, an der Grenze der Provinz Westfalen (15642 a, $1^1/_2$—2 m, auch 3 m tief); das Wetschener, Rehdener und Bokeler Moor (1870 ha). Das Wietingsmoor (7759 ha) beginnt an der Grenze des Regierungsbezirkes Minden, zieht sich in einer Länge von an-

nähernd 25 km und einer Breite von 2—6 km bis ins Amt Freudenberg. Ferner seien genannt: Im Amt Sulingen u. a. das Sulinger Moor (Aller-Moor 534 ha) und das Siedener Moor (2282 ha); im Amt Uchte das große Moor westlich von Uchte (7682 ha, 3½—4½, stellenweise bis 6 m mächtig) und das große Moor nördlich von Uchte (3246 ha, 1½—5 m mächtig); im Amt Stolzenau das große Moor zwischen Borstel und Deblinghausen (2120 ha, 3—5 m mächtig) und die Moore bei Rehburg und Mardorf am Steinhuder Meer; im Amt Nienburg das Lichte Moor (3852 ha, 1.5—2.3 m mächtig); im Amt Neustadt am Rübenberge das Tote Moor am Nordufer des Steinhuder Meeres (3410 ha, 3.5—5, stellenweise 6—7 m mächtig); im Amt Hannover das Langenhagener Moor (813 ha).

Nach S. setzen die Moore in die Provinz Westfalen, Regierungsbezirk Minden fort, bis an das Wiehengebirge.

Im Regierungsbezirk Lüneburg sind die bedeutendsten Moore: im Amt Tostedt die Moisburger Moore (1271 ha, bis 9 m mächtig, schwefelhaltiger Torf) und das Königsmoor (921 ha); im Amt Fallingbostel das Ostenholzer Moor (2203 ha, 3—4 m mächtig); im Amt Bergen das große Moor (650 ha, 1—2.5 m mächtig); im Amt Meinersen das Hahnen-Moor (2227 ha, 1.5 m mächtig); im Amt Gifhorn das Westerbecker Moor (3662 ha, etwa 2.5 m mächtig), welches sich nach N. ins Amt Isenhagen fortsetzt.

Großherzogtum Oldenburg.

Das Großherzogtum Oldenburg hat nach der Provinz Hannover den größten Reichtum an Torf; die vorhandenen Moorflächen werden auf etwa 100000 ha geschätzt. Die Hauptmasse liegt nördlich einer Linie Kloppenburg-Delmenhorst, im SO. finden sich einige Lager als Fortsetzung der hannöverschen (vgl. S. 358). Die Mächtigkeiten sind z. T. beträchtliche. Als Beispiele seien angeführt: das Jade-Moor (4.5 m mächtig), Wester-Moor (bis 10 m mächtig), Oster-Moor, Wildenloher Moor, Vehne Moor usw.

Schleswig-Holstein.

In Schleswig-Holstein gibt es außerordentlich zahlreiche Torflager, welche aber im einzelnen keine große Ausdehnung

besitzen. Immerhin decken sie von alters her im wesentlichen den lokalen Bedarf an Brennmaterial. Die gesamte Moorfläche beträgt etwa 52715 ha, die sich auf die einzelnen Kreise verteilt wie folgt:

Hadersleben	1738 ha	Segeberg	3474 ha
Apenrade	2906 „	Plön	458 „
Tondern	2647 „	Oldenburg	2013 „
Flensburg	1560 „	N.-Dithmarschen	4992 „
Husum	1500 „	S.-Dithmarschen	3166 „
Eckernförde	1612 „	Steinburg	3627 „
Schleswig	3431 „	Pinneberg	4988 „
Rendsburg	9783 „	Stormarn	1259 „
Kiel	1451 „	Hzgt. Lauenburg	2109 „

Einen Flächenraum von über 500 ha bedecken folgende Moore:

das Holmsmoor, Kr. Rendsburg, 625 ha, 5—6 m mächtig;
das Reit-Moor, 766 ha, bis 5 m mächtig;
das Valer Moor, 604 ha, bis 13 m;
das Rehmer Moor, 804 ha, 1—1.5 m;
das Süderrader Moor, Kr. Süderdithmarschen, 624 ha, 2 bis 8 m;
das Moor der Herrschaft Breitenburg, 896 ha, 3—5 m;
das Esingener Moor, 530 ha, 9 m;
das Westerhörner und Osterhörner Moor, 900 ha.

Rheinprovinz.

Einige Torfmoore von geringer Mächtigkeit, Fortsetzung der holländischen, sind in der Gegend von Cleve und Geldern sowie bei Neuß vorhanden. Von Bedeutung ist aber nur das Hohe Venn, welches in den Kreisen Montjoie, Eupen und Malmedy einen Flächenraum von etwa 7500 ha einnimmt; die Mächtigkeit ist sehr schwankend, durchschnittlich 1.5 m, stellenweise 5 m.

Ein vereinzeltes Vorkommen braunkohlenartigen Torfes („jüngerer Braunkohle“) ist im Regierungsbezirke Koblenz bei Wollscheid im oberen Brohltale bei der Ruine Olbrück bekannt geworden, wo es auf zersetzten Devonschichten direkt aufgelagert ist und von Ton bedeckt wird. Es sind dort auf einen Raum von 125 m Länge und 63 m Breite sich verbreitend drei

Lager mit 0.94, 1.60 und 1.60 m torfartiger Braunkohle mit 30° gegen NO. fallend gefunden und kurze Zeit gebaut worden (83: 20; 84: 16). Im Gebiet des Mitteldevon (Lenneschiefer) im Regierungsbezirk Köln, Kreis Gummersbach bei Rebbelroth auf beiden Seiten im Tale der Agger findet sich ein Lager von etwa 2 m Mächtigkeit in geringer Tiefe, welches aus einer zwischen Braunkohle und Torf stehenden Masse sich zusammensetzt und viel Holz jetzt lebender Waldbäume enthält. Die Ausdehnung ist auf 100 m im Tale nachgewiesen. Im Wiehltale, zwischen Kleff, Kehlinghausen und Bilsteinerhütte fand sich ein ähnliches Lager, welches an dem Bache im Wasserspiegel liegt und gegen den Abhang bis 12.5 m hoch bedeckt ist. In dem Tale des Alperbaches, der in die Wiehl mündet, liegt ein solches Lager von 1.26 m Stärke nahe unter der Oberfläche zwischen Wülfringhausen, Morkepütz und Alpermühle.

Westfalen.

In der Provinz Westfalen finden sich die Torfmoore wesentlich im N., wo sie an Hannover grenzt (vgl. S. 358); die meisten der westfälischen Torflager sind bereits ausgetorft. Das größte und tiefste ist das Amts-Venn, nördlich der Aahauser Aa gelegen, 1175 ha groß, bei einer Mächtigkeit von 3—4 m.

Im Regierungsbezirk Münster wurde bei Kirchhellen, Kreis Recklinghausen, im Tale der Dillen jüngere Braunkohle an mehreren Stellen erschürft; in einem Schacht ist unter 5.35 m Lehm- und Tonbedeckung 1.25 m torfartige Braunkohle erschlossen und zeitweise gewonnen worden (84: 16).

Im Regierungsbezirk Minden, Kreis Höxter, auf der linken Seite der Weser zwischen Höxter und Albaxen, Tonenburg und Nachtigal kommt in den älteren hochliegenden Flußablagerungen an dem Fuße des Reuschenberges eine muldenförmige Zusammenhäufung von Pflanzenresten vor, welche zeitweise Gegenstand der Benutzung gewesen ist. Stellenweise ist das Lager, welches aus 3 Flözen von 0.31, 0.47 und 1.26 m besteht, die sich gegen die Mitte zu einem einzigen von 2.5 m vereinigen, mit Lehm, Geröllen, Sand und Ton bis 13.8 m hoch bedeckt; die Unterlage dieser Ablagerung besteht aus dem Schieferletten des Röt. Ähnliche Lager finden sich in

demselben Kreise bei Steinheim unter Lehm und Gerölle; oberhalb Steinheim in demselben Tale an der Straße nach Nieheim und südöstlich Nieheim in und bei Holzhausen in einem weiten Talkessel, sowie bei Appenburg und Bellersen.

Baltisches Küstenland.

An der baltischen Küste ist der Torf ungemein verbreitet, besonders in Pommern, West- und Ost-Preußen. Er kommt in ausgedehnten Ablagerungen an den Mündungen der Flüsse vor und besonders an den Binnenwassern, welche durch Dünen von der Ostsee getrennt sind.

In Mecklenburg finden sich reichlich Torflager von zum Teil bedeutender Mächtigkeit, so westlich Schwerin (5—6 m mächtig), bei Schwann und bei Rostock (3.5 m mächtig), bei Tessin usw. Der Torf wird als Brennmaterial zur Darstellung von Briketts und zur Fabrikation von Ammoniakpräparaten benutzt.

In der Provinz Pommern finden sich Torfmoore z. B. im Regierungsbezirk Stralsund u. a. im Kreise Grimmen in der Niederung des Trebel-Flusses sowie bei Greifswald, wo sich ein solches von Wackerow über Neuenkirchen nach Leist erstreckt; im Regierungsbezirk Stettin im Kreise Demmin seien die ausgedehnten Torfflächen an der Peene und der Tollense mit durchschnittlich 4 m Mächtigkeit erwähnt. An der rechten Seite der Oder ziehen sie sich nördlich von Altdamm am östlichen Ufer des Dammschen Sees nach der Ihna bis Gollnow hin. Nördlich der Ihna folgen sie dem Ufer des Papenwassers über Gnageland und Groß-Stepenitz bis Paulsdorf am Anfang der Dievenow. Von Kammin aus erstrecken sich Torfmoore am Schwenzer Bach bis gegen Greifenberg und andererseits an der Küste entlang und durch die Dünenreihe von der Ostsee getrennt über Stresow, Groß-Justin, Karnitz bis Treptow an der Rega, welch letztere sie bis zur Mündung begleiten; sie nmgeben östlich der Rega den Kamper See und reichen in großer Ausdehnung bis an die Persante bei Kolberg, Regierungsbezirk Köslin. Weitere Vorkommen finden sich in der Nähe der Küste am Jamundschen See und den Nestbach aufwärts bis Zanow; am Buckowschen See und östlich des-

selben bis Rügenwalde; von da die Grabow aufwärts bis Söllnitz, die Wipper aufwärts bis Alt-Krakow und in der Umgebung von Schlawe, ferner zwischen Vietzker und Muddel-See. Größere Ausdehnung haben die Moore am Garder See, von Wobesde an über Schmolsin an der Lupow bis zum Lebasee, den sie in großer Breite an der inneren Seite umfassen, um dann über Sarbske bis Lübtow der Küste auf eine Länge von etwa 50 km zu folgen.

Weiterhin, in Westpreußen, umgeben sie den Zarnowitzer See, ziehen sich an der Küste bis Tupadel und von da nach S. über Werblin nach Putzig, erstrecken sich südlich der Rehda im Bogen über Rahmel und Kielau bis Gdingen und treten wieder in der Gegend von Danzig und Elbing auf.

Von besonderer Wichtigkeit sind in Ostpreußen die Moore in dem Memeldelta, auf der Ostseite des Kurischen Haffes. Dieselben finden sich an dem südlichen und nördlichen Rande der Niederung in einzelnen abgeschlossenen Becken und in den kleineren Flußtälern, hauptsächlich in dem Tale der Deime und der Minge nach den erhöhten Flußrändern zu von dem Schlickauftrag bedeckt. Die Moorbrüche oder Hochmoore zeichnen sich durch eine besondere Vegetation und dadurch aus, daß sie sich über die im Wasserniveau der benachbarten Flüsse gelegenen Ränder beträchtlich erheben und auf ihrer Scheitelfläche verhältnismäßig tiefe Teiche, sogen. Blänken, tragen, welche nicht miteinander in Verbindung stehen. So erhebt sich das Augstumal-Moor an der Lank und der Tenne bis zu 4.87 m über den Flußspiegel, bei einer Ausdehnung von 42 qkm; das 6—8 m tiefe gegen 113 qkm große Moor am Nemonienstrome und Timberflusse erhebt sich bis 5.85 m über den Wasserspiegel und trägt auf seiner Höhe eine Anzahl von Teichen, die Burbolinen. Von größeren Mooren an der Küste sei hier noch das Ibenhorster Moor erwähnt, welches bei einer Ausdehnung von 1551 ha 5—10 m leichten Torf enthält.

Am Nordrande der Niederung liegt außer dem Augstumal-Moor das Pleiner-Moor, das Berstus-Moor (378 ha), das Medszokel-Moor (568 ha) und das Rupkalwener Moor (1822 ha, 7 m tief). Weiter nördlich folgt das mehr abgetrocknete und daher

flachere Islisz-Moor und auf dem niedrigen, durch den Winderburger Höhenzug getrennten Vorlande das Schwenzelner Moor (1131 ha) und das Tyrus-Moor (3/4 Quadratmeilen, 5 m tief), welches den meisten schwarzen dichteren Moortorf liefert. Auf dem Heiderand des Plateau finden sich nur kleinere Moore, unter denen das Dauperner (190 ha) und Birbindsche Moor östlich von Memel, das Posinger Moor zwischen Minge und Wewirze an der Landesgrenze anzuführen ist. Südlich von Heydekrug liegen an der Küste das Bredszuber Moor und das bereits oben erwähnte Ibenhorster Moor.

Von den weiter landeinwärts gelegenen Mooren seien genannt die Kacksche Ballis im Kreise Pillkallen (2000 ha, 6 m tief) und östlich davon die beiden Großen Plinis, von denen das eine 1200 ha, das andere 1000 ha groß ist. Südlich von Pillkallen liegen eine ganze Anzahl von Mooren, besonders zwischen Stallupönen und Gumbinnen, und weiter ziehen sie sich gegen W. südlich des Pregel bis an das Zehlaubruch, welches nördlich Preußisch-Friedland liegt, 2330 ha groß und bis 6.6 m mächtig ist. Im Pregeltal selbst finden sich Torflager, in und bei Königsberg reichen dieselben bis 10 m unter den Wasserspiegel. Weitere ausgedehnte Moorflächen finden sich noch in der Umgebung der Masurischen Seen und überhaupt in den Flußtälern, wo Grünlandsmoore eine gewöhnliche Erscheinung sind.

Die Provinzen Ost- und Westpreußen zusammen haben (nach Jentsch) über 50 Quadratmeilen Moor, von denen 32 Quadratmeilen auf die unten genannten 12 Kreise fällt, während das übrige sich auf 47 Kreise verteilt, von denen 19 weniger als 1 % Moorboden haben. Es lassen sich im ganzen 5 Hauptmoordistrikte unterscheiden, nämlich

I. Kreis Heydekrug	mit 4.460 Qum. = 30.6 %		in Littauen gelegen, bilden im wesentlichen das Mündungsdelta des Memelstroms und enthalten zusammen 15.654 Qum. Moor
Labiau	„ 4.588 „ = 23.8 %		
Niederung	„ 3.596 „ = 22.1 %		
Tilsit	„ 1.940 „ = 13.0 %		
Memel	„ 1.070 „ = 7.0 %		
II. Kreis Pillkallen	mit 1.346 Qum. = 7.1 %		ebenfalls in Littauen
III. Kreis Lötzen	mit 1.905 Qum. = 11.7 %		sind das Gebiet der großen masurischen Seen.
Angerburg	„ 1.507 „ = 9.0 %		

IV. Kreis Johannisburg	mit 3.462 Qum.	= 11.4 %	bilden die südliche Abdachung Masurens nach der russischen Grenze
Ortelsburg	„ 3.033 „	= 9.8 %	
Neidenburg	„ 1.864 „	= 6.3 %	
V. Kreis Neustadt	mit 3.352 Qum.	= 12.9 %	an der Nordspitze West-Preußens

Braunschweig, Thüringen, Prov. Sachsen, Anhalt, Brandenburg und Posen.

Aus Hannover ziehen sich die Moorflächen durch das braunschweigische Amt Vorsfelde in den Kreis Gardelegen des Regierungsbezirkes Magdeburg, nach Oebisfelde, Flechtingen und in das braunschweigische Amt Calvörde. Außerdem finden sich die ausgedehntesten Torfmoore auf der linken Seite der Elbe, an der Bode, von Staßfurt im Kreise Kalbe aufwärts über Egeln, Hadmersleben im Kreise Wanzleben, durch das anhaltische Amt Groß-Alsleben nach Oschersleben im Kreise gleichen Namens. Von hier verbreiten sie sich in der Ebene an der Bode bis gegen Quedlinburg, an der Holzemme bis gegen Halberstadt, jedoch vorzugsweise in den großen Bruch über Aderstedt, durch das braunschweigische Amt Schöningen und Hessen bis nach Hornburg in dem Kreise Halberstadt in das Ilse- und Okertal zwischen den Hügelreihen hindurch. Von der Bode aus reihen sich auch die Torfmoore an der Selke im Kreise Aschersleben an, die sich in großer Ausdehnung von Gatersleben über Nachterstedt und Frohsa bis zur Wipper bei Aschersleben fortziehen. In dem Regierungsbezirk Merseburg finden sich Torfmoore im Elbtale bei Schmiedeberg im Kreise Wittenberg, bei Dommitsch, Torgau und Wildenhain im Kreise Torgau, an der Mulde in der Gegend von Bitterfeld, an der Fuhne bei Zörbig im Kreise Bitterfeld, bei Löbejün im Saalkreise und bei Radegast im Herzogtum Anhalt.

Hier seien einige der im ganzen nicht sehr ausgedehnten Torfmoore eingeschaltet, welche sich auf dem Harz und in Thüringen finden.

Auf der Hochfläche des Harzes sind insbesondere zu nennen das Moor auf dem Brockenfelde, wo der Torf bis 3.20 m Mächtigkeit erreicht; die Lager an den Abhängen des Bruch- und Ackerberges, bei Oderbrück und bei Schierke, im

Jacobsbruche unter der Hohne und im oberen Schlufttale zwischen dem Worm- und Königsberge. Vielfach finden sich vertorfte Flächen an den Oberläufen der Bäche.

Auf dem Thüringer Walde findet sich Torf am Beerberg, Schneekopf (bis 3 m mächtig) und Saukopf, im Kreise Schmalkalden, in Schwarzburg-Rudolstadt bei Neuhaus am Rennsteig. In den zu dem Thüringer Becken abfallenden Stufen ist er häufiger im Großherzogtum Sachsen-Weimar bei Hayn, Hohenfelden, Obernissa, Tiefengruben im Amte Berka, bei Blankenhain, Rottdorf, Alperstadt, Haßleben, Legefeld, Possendorf, Thalbürgel und Wogau im Amte Jena; im Fürstentum Schwarzburg-Rudolstadt bei Hammerfeld, Dörnfeld, Königsee und Bechstedt; im Kreise Erfurt zu Gleichenthal bei Mühlberg, zu Elxleben im Kreise Langensalza im Unstruttale und unterhalb Tennstedt, zwischen Klein-Vargula und Herbsleben.

Auf der rechten Seite der Elbe sind hier die großen Torfmoore längs der schwarzen Elster bei Annaburg im Kreise Torgau, bei Herzberg im Kreise Schweinitz, bei Nebigau und Liebenwerda im Kreise gleichen Namens und weiter bei Elsterwerda, Mückenberg usw. aufzuführen.

Weiter im N. enthält das Tiefland auf der rechten Seite der Elbe sehr ausgedehnte und durch ihre Benutzung wichtige Torfmoore, ganz besonders im Gebiete der Havel. Südlich des Plaueschen Kanals in dem zweiten Jerichowschen Kreis, Regierungsbezirk Magdeburg, liegt zwischen Genthin und Ziesar das Fiener Bruch oder das Fieneroder Moor, welches nahezu von der Elbe bis zur Havel reicht. Noch viel bedeutender sind die Torfmoore, welche sich von der Mündung der Havel nach Kremmen und nach Spandau in dem Havelländischen und dem Rhin-Luch verbreiten und durch die südlichen Teile des West- und Ostpriegnitzer Kreises, durch die nördlichen Teile des west- und osthavelländischen Kreises bis in den Niederbarnimschen Kreis hineinreichen. Das Torfmoor in dem Rhinluch beginnt am Kremmener See und zieht über Linum, Fehrbellin bis in die Gegend von Friesack; zwischen Friesack und Fehrbellin vereinigt es sich mit dem großen Havelländischen Luch, welches über Nauen bis nach Nieder-Neuendorf

an der Havel sich erstreckt. Diese Torfgründe werden an verschiedenen Stellen ausgebeutet, der vorzügliche Torf wird in großen Mengen nach Berlin geliefert. Viele Torfmoore finden sich weiter nördlich, z. B. zwischen Wittstock und Wusterhausen an der Dosse und in der Gegend von Neu-Ruppin. Südlich des Havelländischen Luchs sind kleinere Torfmoore in der Gegend von Brandenburg und Potsdam vielfach entwickelt, so nördlich bezw. westlich von Brandenburg bei Pritzerbe, Briest und Plaue, südlich bis Göhlin und weiter bis Golzow sich hinziehend, östlich von Brandenburg an der Havel und über Groß-Kreutz bis in die Gegend von Potsdam und weiter nach Teltow sich erstreckend; ferner bei Lehnin, Beelitz, Trebbin und in der Baruther Niederung östlich Luckenwalde, sowie im Spreewald, z. B. bei Straupitz, Kreis Lübben usw.

Nordöstlich von Berlin zieht sich ein Torfmoor im Tal der Finow, wenn auch nur in geringer Breite bis ins Oderbruch, welches sich von Nieder-Finow oderaufwärts bis in die Gegend von Küstrin erstreckt und verschiedentlich Torf enthält, z. B. in der Gegend von Zellin. Im Warthebruch finden sich Torfmoore besonders in der Gegend zwischen Küstrin, Vietz, Sonnenburg und Kriescht; auch das Netzebruch hat ausgedehnte und reiche Torflager, ebenso wie das Obrabruch.

Provinz Schlesien.

Zahlreiche und ausgedehnte Torflager finden sich in der Ober-Lausitz, so im Kreise Hoyerswerda bei Bernsdorf, Leippe, Michalken, im Schwarzkolmer Forst; ferner in der Gegend von Muskau bei Weißwasser, Keula (mit viel Schwefelkies, wurde früher zur Schwefelsäuredarstellung benutzt) und Lucknitz; im Rothenburger Kreise, bei Görlitz und bei Reichenbach in der Lausitz an verschiedenen Stellen. Die Moore erstrecken sich dann weiter nach O. bis ins Tal der Sprotte oberhalb Sagan, wo das Primkenauer und Krampfer Moor zu erwähnen sind, ferner das Greulicher Moor, die Moore am Kunitzer See bei Liegnitz, bei Nimkau usw.

In Oberschlesien sind u. a. die Moorgebiete von Münsterberg-Grottkau, Falkenberg, Oppeln, Kosel, Pleß, Hultschin, Rybnik, Lublinitz, Rosenberg, Kreuzburg zu nennen.

Im Gebirge liegen die Seefelder bei Reinerz in der Grafschaft Glatz (etwa 90 ha mit 4—5 m Torf). Im Riesengebirge sind die Moore des Hirschberger Tals, die Elbwiese, der Koppenplan, im Isergebirge die Moore bei Siehübel und Taubenhaus und die große Iserwiese zu nennen.

Königreich Sachsen.

Im Königreich Sachsen finden sich zahlreiche, aber verhältnismäßig nicht sehr ausgedehnte Torflager in der Nähe der preußischen Grenze, welche sich an die oben genannten Lager der Kreise Torgau, Liebenwerda, Hoyerswerda usw. anschließen, so bei Doberschütz, Großenhain, Straßgräbchen usw.

Ein zweites Torfgebiet bildet die Höhe des Erzgebirges in der Nähe der böhmischen Grenze, wo sich von Altenberg bis Johanngeorgenstadt viele Torfmoore finden, die sich stellenweise ziemlich weit in die Täler hinabziehen.

Mittel- und Süd-Deutschland.

Rheinpfalz.

Ein ausgedehntes Torfgebiet ist das sog. „Landstuhler Gebrüch", welches sich mit mehreren Unterbrechungen von Beeten bei Homburg über Landstuhl bis Vogelweh bei Kaiserslautern hinzieht und etwa 30 km lang und im Maximum in der Gegend von Landstuhl ungefähr 2.5 km breit ist. Die Mächtigkeit des Torfes, der an vielen Stellen als Brennmaterial gewonnen wird, beträgt 1.5—3.5 m. Im übrigen ist das pfälzische Gebirge arm an Torfgründen, dagegen finden sich mehrere wenn auch nicht sehr ausgedehnte in der Rheinebene, wo sowohl am Rhein selbst in Altwässern als auch in den unteren Teilen der dem Rhein zufallenden Wasserläufe Torfmoore vorkommen. Als solche seien genannt die Moore der Gegenden von Frankenthal, Oggersheim, Neuhofen am Rehbach, Leimersheim und der Täler des Speyerbaches, des Queich, des Klingbaches, Otterbaches, Erlenbaches usw.

Elsaß-Lothringen.

In den Vogesen finden sich Torfmoore von nicht sehr großer Ausdehnung auf der Höhe und in einzelnen Tälern, so bei Rothau im Revier der Försterei Salm (3 ha in einer Mächtigkeit von mindestens 2 m); ferner am Donon, am Schneeberg, auf dem Hochfeld, wo der Torf früher für die Eisenhütte von Rothau gegraben wurde; in der Nähe des Weißen Sees und des Schwarzen Sees, auf dem Vogesenkamme oberhalb des letzteren, bei Urbis im Thurtal und oberhalb Seewen im Dollertal.

In der Rheinebene und an ihrem Rande, zum Teil in den Tälern der dem Rhein bezw. der Ill zufallenden Flüsse sind zahlreiche Moore vorhanden, so z. B.

Im Tale der Ill auf der linken (westlichen) Seite bei Bläsheim, Krautergersheim und Limmersheim; auf der rechten Seite bei Witternheim, Hilsenheim, Müttersholz, Schlettstadt, Mussig, Heidolsheim, Ohnenheim, Elsenheim.

Zwischen Ill und Zorn bei Wanzenau, Reichstett, Vendenheim und Hördt.

Zwischen Zorn und Moder bei Weyersheim, Kurzenhausen, Weitbruch, Gries (bis 3.30 m mächtig), Bischweiler, Rohrweiler und Herlisheim.

Nördlich der Moder bei Kaltenhausen, Hagenau, Schweighausen, Dauendorf, Ingweiler.

In den Tälern der Bäche, welche vom Gebirgsfuße die Ebene bis zum Rhein durchschneiden, finden sich Torfmoore z. B. an der Breusch bei Gressweiler; an der Mossig bei Wasselnheim; im Tale der Zorn bei Neuweiler, Krautweiler, Brumath; im Tal der Zinsel bei Mertzweiler, Griesbach, Gumbrechtshofen, Bärenthal; im Tale des Schwarzbaches bei Dambach (Kreis Hagenau, Kanton Niederbronn) im Gewann Bruch (7 ha mit 0.8 m Mächtigkeit) und der Annexe Neudörfel (15 ha mit 0.8—1.8 m Mächtigkeit); im Tal der Lauter bei Altenstadt und Lauterburg.

In Lothringen sind u. a. zu nennen das Ried bei Bitsch, in seinen mittleren Teilen 2—3 m mächtig und das Moor von Ham unter Varsberg, drei nahe benachbarte Lager von zusammen 49 ha und 0.9—1.4 m Mächtigkeit.

Ein diluviales Torflager ist bekannt bei Sufflenheim, östlich Hagenau im Unter-Elsaß. Dort ist in einer Tongrube an der Basis der diluvialen Ablagerung ein 0.2—0.4 m mächtiges Lager von lignitführender Moorkohle erschlossen (92: 27).

Hessen und Nachbargebiete.

Im Regierungsbezirk Kassel sowie im Großherzogtum Hessen spielen Torfmoore eine verhältnismäßig untergeordnete Rolle und nur wenige besitzen eine größere Ausdehnung. Als Beispiele seien die folgenden Vorkommen genannt:

Im Kreise Hofgeismar unbedeutende Moore bei Trendelburg; im Kreise Wolfhagen im Twistetal bei Volkmarsen und Lütte ein Torflager von 30 ha Ausdehnung und einer Mächtigkeit von 3.70—7.40 m; im Kreise Kassel bei Nieder-Kaufungen und Simmershausen; im Kreise Fritzlar bei Wehren; im Kreise Ziegenhayn bei Leinesfeld; im Kreise Kirchhagen bei Schweinsberg; im Kreise Hünfeld das Großenmoor bei Burghaun (nordwestlich Hünfeld) in beträchtlicher Ausdehnung und Mächtigkeit; im Kreise Fulda bei Flieden, Welkers und Allmus; westlich Fulda im Großherzogtum Hessen im östlichen Vogelsberg in der Gegend von Lauterbach und Schlitz nahezu 2 m mächtig; ferner bei Busenborn, Bermuthshain, Altenschlirf; im Kreise Schlüchtern an der Struthbach; im Kreise Gelnhausen im südlichen Vogelsberg bei Entenfang oberhalb Birstein, Fischborn, Leisewald, Udenheim, Neuhaslau; in der Gegend von Hanau in der Bulau, bei Bergen, Enkheim, im Maintal bei Groß- und Klein-Auheim, Groß- und Klein-Krotzenburg bis in die Gegend von Kahl, Seligenstadt, Zellhausen und in den alten Talbetten des Mains bei Rembrücken und Heusenstamm, wo sich Torf in Mächtigkeiten über 3 m, stellenweise bis 6.5 m findet. In der Wetterau, westlich des Vogelsberges sind zu nennen u. a. Rockenberg, Münzenberg, Traishorloff, Echzell, Salzhausen westlich Nidda. Südwestlich von Darmstadt zieht sich eine nahezu 10 km lange 1.5—2 km breite, zum Teil schon ausgetorfte Ablagerung über Griesheim, Wolfskehlen, Pfungstadt hin. Nördlich Reinheim ist bei Spachbrücken ein ziemlich ausgedehntes Torflager vorhanden und in der Rheinebene finden sich im Großherzogtum Hessen Torf-

gründe, z. B. in der Gegend von Heppenheim und bei Lampertheim.

Baden.

In Baden finden sich Torflager in der Rheinebene, am Oberlauf und im Quellgebiet der Donau sowie auf dem übrigen Schwarzwald und am Bodensee.

Die gesamten Moorflächen Badens betragen etwa 13 000 ha.

In der Rheinebene finden sich die Torfmoore, ebenso wie in der Rheinpfalz und im Elsaß entweder alte Rheinbetten ausfüllend oder an den dem Rhein zuströmenden Wasserläufen. So am Kraichbach zwischen Ketsch und Alt-Lußheim; südlich von Philippsburg am Pfinzbach, bis in die Gegend von Graben und Leopoldshafen sich verbreitend; in der Gegend von Rastatt; an den Wasserläufen des Sulzbach, der Acher und in der Umgebung von Renchen; am Schutterbach nördlich von Lahr usw.

Auf der Höhe des Schwarzwaldes sind Torfmoore bekannt, z. B. auf der Hornisgrinde bei Achern und am Kniebis (Blatt Petersthal-Reichenbach der geol. Spezialkarte von Baden); im Amte Triberg sind insgesamt etwa 300 ha Moorflächen vorhanden, von denen das bis 10 m mächtige Moor des Blindensees und das über 6 m mächtige Moor am Wolfbauernhof (Blatt Triberg) genannt seien. Zwischen Dürrheim und Schwenningen (Württemberg) liegt das etwa 700 ha große 10 m mächtige Schwenninger Moor, südlich von Dürrheim sind mehrere unbedeutendere Moore vorhanden. Dem Donaugebiet gehören die Moore der Umgegend von Donaueschingen, von Aaren bis Pfohren und Gutmadingen an. Bei Thannheim wird das 1.5—2.5 m mächtige Plattenmoor (südwestlich Villingen), am Lauterhof bei Schollach, nördlich Neustadt, ein kleines 1—2 m mächtiges Moor ausgebeutet. Ferner sind Moore entwickelt am Titisee, am Feldberg, bei Todtnau, Schluchsee, Rickenbach usw.

Am Bodensee finden sich Torfmoore z. B. bei Konstanz, bei Radolfszell, Möggingen, Espasingen, zwischen Ueberlingen und Meersburg und weiter nördlich in der Gegend von Pfullendorf.

Württemberg.

In Württemberg sind im ganzen etwa 16500 ha Torfmoore vorhanden, von denen der weitaus größte Teil auf den Donaukreis fällt. Im württembergischen Schwarzwald liegt das Moor des Wilden Sees im Oberamt Neuenburg; kleinere Moore bei Christophstal im Oberamt Freudenstadt, im Oberamt Kalw und Rottweil (Schwenningen s. S. 371); in den Stufen zwischen dem Schwarzwald und der Schwäbischen Alb finden sich einzelne zerstreute Moore im Oberamt Balingen bei Altenstaig, bei Böhlingen zu Sindelfingen (126 ha Fläche) Neckarsulm und Stuttgart; im Jagstkreis bei Brenz und Sontheim, Oberamt Heidenheim.

Im Donaukreis treten die Torfmoore an der Donau und ihren Nebenflüssen sowie gegen den Bodensee hin in beträchtlicher Ausdehnung auf. Die größte Stärke besitzen die Moore im Oberamte Leutkirch bei Wurzach mit 8.6 m, bei Gospoldshofen mit 6.3 m; im Oberamt Ehingen, Ravensburg und in einem Teil des Oberamts Waldsee beträgt die durchschnittliche Mächtigkeit 3.4 m, im Oberamte Saulgau 2.9 m und im ganzen Donaukreis 2.4 m. Die Unterlage dieser Moore ist postpliozäner Sand und sandiger Ton, der ganz wasserdicht ist und auf den großen unentschiedenen Flächen zwischen dem Rhein- und Donaugebiet, wo zahlreiche Teilungen von Bächen stattfinden und der Lauf der Wässer mit Leichtigkeit durch Kunst verändert werden kann, die Bildung der Torfmoore vorzugsweise begünstigt. Es ist hier an das bekannte und merkwürdige Torfmoor von Schussenried im Oberamte Waldsee zu erinnern, welches sich seit einer frühen Bewohnung der Gegend durch Menschen unter von den gegenwärtigen verschiedenen klimatischen Verhältnissen ausgebildet hat.

Bayern.

Ebenso wie in Württemberg liegt auch in Bayern der größte Teil der reichlich vorhandenen Torfmoore, welche im ganzen über 650 qkm Fläche einnehmen, im Donaugebiet bezw. in der Hochebene zwischen dem Nordrande der bayrischen

Alpen und der Donau vorzugsweise in den Bezirken Schwaben und Neuburg und Oberbayern. Die in der bayrischen Rheinpfalz gelegenen Moore sind bereits oben (s. S. 368) angeführt.

Im nördlichen Bayern finden sich in ziemlicher Ausdehnung Torfmoore auf der Rhön, Regierungsbezirk Unterfranken, von denen die bedeutendsten das schwarze Moor (779 m Meereshöhe) südlich von Frankenheim, 63 ha groß mit 3 m Torf und das rote Moor (818 m Meereshöhe) südlich von Wüstensachsen, 34 ha mit 7 m Torf sind; das Hausener Moor sowie das zwischen Stürnberg und Hohem Polster gelegene braune und kleine Moor sind ohne technische Bedeutung. Im Fichtelgebirge, Regierungsbezirk Oberfranken, sind u. a. zu nennen das Torfmoor Hölle bei Weißenstadt mit stellenweise 5 m Torf; die Seelohe[1]) im sog. Fichtelsee bei Fichtelberg; das Zeidelmoor bei Wunsiedel, die Häusellohe bei Selb. In der Naab-Wondreb-Ebene sind Torfgründe verhältnismäßig spärlich; genannt seien die Vorkommen von Oberteich und nördlich Tirschenreuth. Im Oberpfälzer und Bayrischen Wald treten an verschiedenen Stellen im höheren Gebirge Torfmoore auf, welche aus Versumpfungen und weiherartigen Wasseransammlungen hervorgegangen sind, so bei Cham, Waldmünchen (Kulzermoos), Schönsee (abgebrannte Lohe) im Oberpfälzer Walde, im Bayerischen Walde besonders in der Gegend zwischen Zwiesel und Wegscheid, wie am Rachel und in der Gegend von Kreuth. In den flacheren Gegenden fehlt der Torf auf dem Jura der fränkischen Alb ganz und findet sich hauptsächlich in den Niederungen des Keupers und der postpliozänen Bildungen. Im Bodenwöhrer Becken von Roding bis Schwandorf, in der Niederung zwischen Kilseck und Auerbach, bei Wernberg und Hirschau, besonders in dem Keuperbecken zwischen Weiden, Mantel und Freyhung bis nach Kemnath reiht sich ein Torfmoor ans andere. Am bedeutendsten sind die Torfgründe bei Weiden (Mooslohe), Altneuhaus, Vilseck (das große Röthelmoos), Grafenwöhr (Kollermoos); im Bodenwöhrer Becken z. B. das Kammermoos, das Stiermoos, die weiße Lohe, die Wolferlohe usw.

---

[1]) Lohe: Lokalausdruck für Moor.

Der bei weitem größte Teil der bayerischen Torfmoore liegt, wie oben erwähnt, im Donaubecken. Die großen ausgedehnten Moore in diesen Gegenden sind dadurch bedingt, daß die Hochebene sanft abgedacht und selbst in den hügeligen Teilen durch die Wirkung der postpliozänen Bedeckung mit zahlreichen kleinen Verebnungen ausgefüllt ist und ihr von den Alpen aus eine unverhältnismäßig große Wassermasse zugeführt wird. Versumpfungen beginnen und Torfmoore sind deren Folge, so an den Seen wie am Starnberger See (Würmsee), Kochelsee, Chiemsee, im Illertale bei Rauhenzell, im Wertachtale oberhalb Nesselwang, am Lech zunächst Füssen, am Inn oberhalb Rosenheim, gegen Au hin und zwischen Salzach und Saalach. Einige der wichtigsten Moore in diesem Gebiet sind: an der Donau das Ried, welches sich von Ulm nach Günzburg hinzieht und sich über Dillingen bis Donauwörth fortsetzt; in der Gegend von Memmingen die Moore bei Pleß und Rothenstein, bis 2 m mächtig; das Moor von Reichholzried zwischen Memmingen und Kempten an der Iller; das Werthensteiner Moor zwischen Kempten und Immenstadt, 100 ha, 3 m mächtig (ausgetorft); das Degernmoor bei Hergaz, südlich von Wangen, in der Nähe des Bodensees. Zahlreiche kleinere Moore finden sich am Nordrande der Alpen zwischen Iller und Lech in den Ämtern Kempten, Ober-Günzburg, Oberdorf, Schongau, Füssen. Östlich vom Lech, nahe der Donau, liegt das Donau-Moos bei Neuburg a. D.; südöstlich von Augsburg das Haspelmoor, 550 ha, 2.5—7.0 m mächtig; in der Gegend von München das Dachauer Moos, 21000 ha, 1—5 m mächtig, das kleinere Schleißheimer Moor, 1.5—2 m mächtig und das sehr ausgedehnte Erdinger Moos, 23000 ha im Durchschnitt 1—3 m, stellenweise bis 7 m mächtig. An der Isar finden sich Torfgründe zwischen Landshut und Plattling bis Osterhofen, am Inn bei Mühldorf. Am Rande der Alpen zahlreiche mehr oder weniger ausgedehnte Moore in der Gegend von Weilheim, Murnau, Garmisch, Wolfratshausen, Tölz, Wasserburg und besonders in der Umgegend von Rosenheim, z. B. das Aiblinger Moor, zwei Teile von 23 und 50 ha, 2 m mächtig, das Raublinger Moor oder Kollerfilz bei Raubling, 475 ha, etwa 3 m mächtig, das Kolber Moor, 300 ha, 3—3.5 m mächtig;

ferner sehr ausgedehnt am Südufer des Chiemsees, bei Traunstein und Laufen.

Anhangsweise seien hier zwei Vorkommen diluvialen Torfes erwähnt, die ihrer kohlenähnlichen Beschaffenheit wegen als Braunkohlen bezeichnet worden sind.

Im Imbergtobel, südöstlich von Sonthofen (Algäu, Regierungsbezirk Schwaben und Neuburg) geht zwischen festen Lagen diluvialer Nagelflue mulmige Schieferkohle zutage. Es sind dort zwei Flöze erschlossen, das untere 2—5 m mächtig, erdige Kohle mit Lignit gemengt enthaltend, das obere, durch 3 m Zwischenmittel davon getrennt, aus unreiner, sandig-lettiger Kohle bestehend, 1.5 m mächtig. Auch an der Nordseite des Tobels streicht die Kohle aus und findet sich spurenweise in den benachbarten Wasserrissen des Leubaches, unter dem Kuhberg und im Hinnanger Bachbett.

Weiter östlich im Regierungsbezirk Oberbayern bei Großweil am Kochelsee kommt eine torfartige Braunkohlenmasse in einem nahezu horizontalen 2 m starken Lager vor, unter einer mächtigen, zum Teil glazialen Geröllbedeckung, von der die Schieferkohle nur durch eine schmale Lettenschicht getrennt ist. Das Lager ist seit längerer Zeit in Benutzung, die jährliche Förderung beträgt ungefähr 2800 t. Diese Ablagerung breitet sich weiter über Schweiganger bis gegen Ohlstadt (Bartholmä-Mulde) aus; Spuren reichen westlich der Loisach bis in die Gegend von Höhendorf, Mühlhagen, Aschau.

---

4. Erdöl und Asphalt.

Allgemeines Verhalten.

(Lit.: 81: 24; 84: 21.)

Sehr weit verbreitet in manchen Sedimentgesteinen sind bituminöse Substanzen in wechselnder Menge; sie färben das Gestein schwarz und durch trockene Destillation lassen sich aus solchen Massen manchmal Mineralöle gewinnen, ähnlich wie aus der Schwelkohle. Asphalt (Erdpech) ist ein festes

schwarzes bis schwarzbraunes Mineral, welches aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff besteht, beim Reiben stark bituminös riecht, bei 100° schmilzt, Härte 2, spezifisches Gewicht 1.1—1.2 hat und sich derb, eingesprengt auf Hohlräumen und als Kluftausfüllung, gelegentlich auch auf Erzgängen, besonders aber als Imprägnation von Sandstein und Kalksteinen findet. Bergteer ist zähflüssiger Asphalt. Erdöl ist mehr oder weniger dünnflüssig und besteht aus verschiedenen Kohlenwasserstoffen. Es ist leicht entzündlich, enthält leicht und schwer flüchtige Bestandteile, sowie gelöste feste Körper und wird oft begleitet von brennbaren Erdgasen. Bei der Berührung mit Luft wird es durch Sauerstoffaufnahme allmählich zähflüssig, bis es in festen Asphalt übergeht. Es ist sehr weit verbreitet und nicht auf eine bestimmte geologische Formation beschränkt, imprägniert Sande bezw. Sandsteine, Tone und Tonschiefer und füllt Spalten und unterirdische Hohlräume aus. Mitunter tritt es quellenartig zutage, oft begleitet von Salzwasser. Meist wird es durch Pumpbetrieb gewonnen. Die Verteilung des Erdöls im Gestein ist in vielen Fällen eine außerordentlich unregelmäßige.

In Deutschland finden sich, wie bereits im Allgemeinen Teil dargetan wurde, Asphalt und Erdöl in den verschiedensten Formationen, aber nur an wenigen Stellen in einer, lohnenden Betrieb gestattenden Menge. Bituminöse Gesteine sind in manchen Formationen sehr weit verbreitet, aber meist ihres geringen Bitumengehaltes wegen nicht zur Ölgewinnung tauglich. So haben z. B. Versuche, den Bitumengehalt der Mansfelder Kupferschiefer zu verwerten, keinen nachhaltigen Erfolg gehabt.

Im folgenden sollen die wichtigsten Vorkommen in geographischer Reihenfolge angeführt werden.

Eine größere praktische Bedeutung haben zurzeit nur die Lagerstätten in Hannover bezw. Braunschweig und im Elsaß.

Nord-Deutschland.

In Nord-Deutschland findet sich Erdöl hauptsächlich in der hannoverschen Mulde zwischen Wesergebirge und Teutoburger Wald, auf einer nordwest-südöstlich gerichteten Zone

beginnend im NW. bei Verden an der Aller und endend in der Gegend von Braunschweig. Parallel zu dieser Hauptlinie verläuft südlich davon noch eine Ölzone (Oberg-Sehnde) und nördlich ist eine solche bekannt in der Gegend von Meldorf und Heide in Holstein.

Holstein.

Das nördlichste Vorkommen von Erdöl (Petroleum) findet sich in Norderdithmarschen (Holstein) zwischen Heide und Henningstedt in einer hügeligen, wenig bebauten Gegend, nach einem einzelnen Wirtshause „die Hölle" genannt. Dasselbe ist an dieser Stelle ein zweifaches; das obere, früher allein benutzte, gehört den diluvialen Sandschichten an, das tiefere der Kreide und zwar dem Senon. In dem ersten Bohrloche (1869) wurde unter einer Folge von wechsellagernden erdölführenden und erdölfreien Sanden und Tonen die Petroleum haltende Kreide in 35.81 m Tiefe erreicht und bis zur Tiefe von 154.71 m in dieser weiter gebohrt. Aus diesem Bohrloch sind zwei Jahre lang täglich 100 kg Erdöl gepumpt worden, bis es verschlämmte. Ein zweites Bohrloch wurde in der Nähe des ersten bis 283.3 m Tiefe in der Kreide niedergebracht, in der Tiefe von 280.8 m hat sich der Zufluß des Petroleums erheblich vermehrt. Die durchbohrte Kreide enthält 11.25 % Petroleum, doch lieferte dies zweite Bohrloch bedeutend weniger als das erste. Im Jahre 1880 wurde durch ein 377 m tiefes Bohrloch, welches 155 m sandige und mergelige Schichten durchsunken hat, ehe es in die Kreide gelangte, eine sprudelnde Petroleumquelle erschlossen, welche anfangs täglich etwa 100 Ztr. Petroleum geliefert haben soll; dabei wurde viel brennbares Ölgas und Salzwasser erschroten. Eine Zeitlang bestand hier eine Solarölfabrik, ein dauernder Betrieb hat sich bisher nicht entwickelt; in neuerer Zeit haben wieder Versuche in dieser Gegend und bei Sankt Michaelisdonn, südlich Meldorf in Süderdithmarschen stattgefunden.

Hannover und Braunschweig.

In der Provinz Hannover ist das nördlichste Vorkommen das von Verden, wo 1839 durch Lampadius Petroleumquellen untersucht wurden. Weiter östlich ist Erdöl bei Soltau und

in Spuren bis nach Lüneburg hin bekannt; nördlich von Celle ist es bei Sülze erbohrt.

Das zurzeit wichtigste Vorkommen ist das bei Wietze und Steinförde, 18 km westlich von Celle, wo schon seit Jahrhunderten Erdöl gewonnen wird, und zwar aus den von den Anschwemmungen des Wietzetales bedeckten diluvialen Sanden, welche mit Bergteer imprägniert sind. Unter 0.31—3.77 m gelbem Sand liegt fester Sand mit einem Bindemittel von Asphalt, „harte Erde" genannt, welche nicht benutzt wird, dann Teersand 0.63—1.88 m stark, der zur Benutzung gegraben wurde. Man füllte ihn in hölzerne Tröge und wusch ihn mit heißem Wasser aus, das sich abscheidende Öl wurde als Wagenschmiere benutzt, der ausgewaschene Sand wieder in die Gruben geworfen, wo er nach einiger Zeit wieder mit Öl imprägniert erschien. Durch Bohrungen wurde um 1870 nachgewiesen, daß der Sand bis 40 m Tiefe 10—15% Öl enthält. Nachdem weitere Bohrungen in den siebziger Jahren zwar zur Auffindung von Stein- und Kalisalzen zwischen Wietze und Celle, aber nicht zu befriedigenden Ergebnissen in bezug auf Erdöl geführt hatten, ist durch Wiederaufnahme der Versuche im letzten Jahrzehnt des 19. Jahrhunderts ein ergiebiges Ölgebiet in der nächsten Umgebung von Wietze erschlossen worden. Es hat sich gezeigt, daß zwei ölführende Horizonte vorhanden sind. Der obere liegt zwischen 60 und 200 m Tiefe im unteren Jura. Er liefert vorzugsweise schweres Öl (spezifisches Gewicht 0.936—0.950), welches wesentlich als Schmieröl Verwendung findet und nur 6—7% Brennöl ergibt. Der untere, vom oberen durch eine ölarme Zone getrennte Horizont liegt in 340—500 m Tiefe und ist der ergiebigere. Das daher stammende Öl ist heller, leichter (spezifisches Gewicht 0.883) und enthält 23—34% Brennpetroleum, 10—13% Benzin, 50 bis 60% Schmieröl und 3.5% Paraffin. Im November 1902 wurde in diesem Horizont in 347 m eine Quelle erbohrt, welche anfangs mehrere Meter hoch sprang, und beim Pumpbetrieb täglich 60 Faß = 90 dz lieferte.

Östlich von diesem Gebiet ist Erdöl bei Winsen an der Aller gefunden worden.

Nahe westlich von Hannover und Limmer, an der vom

letzteren Orte nach Harenberg führenden Straße in den Gemarkungen Velber und Ahlem sind die dem oberen Jura (vom mittleren Kimmeridge, den Pterozerasschichten, aufwärts bis zu den allerdings nur geringfügig bitumenführenden Eimbeckhäuser Plattenkalken des Portland vgl. S. 77) angehörigen oolithischen Kalksteine, schiefrigen Mergelbänke und Kalkmergel in der Weise von Bitumen durchdrungen, daß sie Nester und Streifen eines zähen Erdpechs einschließen und frisch gebrochen von dunkler Farbe und intensivem Geruch sind. Der Gehalt an Erdpech beträgt im Durchschnitt 12—14 %, im Maximum 18 %. Die Schichten streichen im Mittel nordöstlich (h 9) und fallen mit 16—24° gegen SO. Sie sind durch Tagebaue und Tiefbau erschlossen; für den südlichen, nahe der Straße gelegenen Tagebau wird folgendes Profil angegeben (95: 21):

Unter kalkigen, mergeligen und tonigen Abraumschichten von wechselnder Mächtigkeit und stellenweise, namentlich in dem 5 m über dem I. Lager befindlichen Eimbeckhäuser Plattenkalk, auftretendem schwachen Bitumengehalt folgt:

I. Lager: 1.5 m mächtig, fetter Asphaltkalk, braunschwarz, bröckelig.
0.70 m schwach bituminöser Kalkstein.

II. Lager: 1 m mächtig, fetter Asphaltkalk wie in I.
1.5 m fester hellgrauer Kalkstein.
2.5 m bläulichgrauer Tonstein.

III. Lager: Hauptlager. 6—7 m mächtig, zerfällt in
Oberbank, 2.5—3 m magerer Asphaltkalk, ein grauer fester Kalkstein, welcher ganz aus Steinkernen von Gastropoden und Zweischalern besteht und in den an Stelle der Muschelschalen vorhandenen Hohlräumen Asphalt enthält.
Unterbank, 3—4.5 m fetter Asphaltkalk, braunschwarz, locker, feinkörnig oolithisch, vollständig von Bitumen durchtränkt.
0.40 m sehr fester grauer Kalkstein.

IV. Lager: 2.5 m fetter Asphaltkalk wie III, Unterbank, in der unteren 1.5 m starken Bank durch Schnüre hellgrauen festen Kalksteins verunreinigt.

Liegendes: Grauer, lockerer, sandiger Kalkmergel.

Nach der Teufe im Einfallen nimmt der Bitumengehalt ab, so daß die Oberbank des Hauptlagers in der Teufe überhaupt nicht mehr bauwürdig ist (95: 21).

Bei Linden, südwestlich von Hannover, 2.5 km südöstlich von dem Vorkommen bei Ahlem, ist westlich vom Lindener Berg seit alters her eine Teerquelle bekannt gewesen; der Teer quoll in einem 4.67 m tiefen Schachte aus dem durchsunkenen Tone und sammelte sich auf dem Wasser. Man verfolgte das Lager und fand Asphaltkalk in abbauwürdiger Menge und Beschaffenheit. Das 4—5 m mächtige Asphaltlager besteht aus mergeligem, weichem Kalkstein von erdigem Bruch, der durch Bitumen dunkelbraun gefärbt ist. Das Gestein riecht deutlich nach Petroleum und enthält 8.80 % Bitumen, wovon 2.55 unter 255° C. sich verflüchtigen, während 6.25 aus höher siedenden Kohlenwasserstoffen bestehen. Der Asphaltgehalt ist etwas wechselnd, stellenweise entquillt dem Gestein etwas Petroleum, welches gewonnen und als Schmieröl benutzt wird. Die Schichten bilden eine nach S., O. und W. geschlossene Mulde, mit dem Förderschacht hat man folgende Schichten durchsunken:

3 m Gerölle,
2 m Kies,
28 m blauer Ton,
5 m grüner Ton,
5 m Asphaltkalk.
Liegendes: Blauer Ton.

Da keine Petrefakten in diesen Gesteinen gefunden wurden, läßt sich das Alter schwer feststellen. Tone kommen in dortiger Gegend sowohl als Glieder des Lias und unteren Doggers, als auch des Hils vor. Früher wurde das Gestein zum Unter-Senon gerechnet (95: 21).

Östlich von Hannover ist Erdöl bei Lehrte erbohrt worden und nördlich von diesem findet sich ein altbekanntes, schon von Agricola beschriebenes und seit über 300 Jahren benutztes Vorkommen bei Hänigsen unweit Burgdorf. Die 5—6 m tiefen Gruben oder „Kuhlen", aus denen der auf dem Wasser sich ansammelnde Teer geschöpft wird, stehen im diluvialen Sand. In einem Bohrloch (Zincken 84: 21) wurden von 6.3 m bis 55.2 m

wechselnde Sandschichten mit mehr oder weniger Teer durchsunken, darunter eisenschüssiger fester Ton mit Eisenkiesknollen ohne Teer; in anderen Bohrlöchern wurde bei 51 bis 74 m teerhaltiger weißer und roter Ton getroffen, welcher zum Münder Mergel (oberster Jura s. S. 77) oder zum Keupermergel gerechnet wird.

Ein lebhafter Betrieb hat eine Zeitlang in dem Ölgebiet von Oedessen und Edemissen, nördlich von Peine stattgefunden, wo das Vorkommen schon seit längerer Zeit bekannt war. Bei Oedessen zwischen Dollbergen und Abbensen reichen einige Ölbrunnen durch den Sand bis auf das feste Gestein, während eine größere Anzahl von Gruben („Fettlöcher") nur im Sand stehen. Das Gestein besteht aus einem Wechsel von Kalkstein- und kalkigen Sandsteinschichten, welche mit Bitumen durchtränkt sind, und gehört der Wealdenformation an. An dem benachbarten Fisseberg ist der Erdöl haltende Sandstein bei 30 m erreicht worden und darunter die beiden Kohlenflöze der Wealdenformation. Bei Klein-Edesse hat ein Bohrloch von 16.5 m Tiefe abwechselnd Schiefer und Sandsteinlager mit Teer durchdrungen getroffen, während ein anderes von etwa 77 m Tiefe von oben an einen Zufluß von Öl ergab. Die ergiebigsten Funde sind anfangs der achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts gemacht worden. Im Jahre 1880 begann eine Gesellschaft bei Oelheim, am Schwarzen Wasser südlich von Oedessen, die Bohrarbeiten und erzielte aus einem der Bohrlöcher in 150 Tagen 3250 Ztr. Öl; Mohr erbohrte im selben Jahre eine Quelle, die 30 Ztr. Öl in einer Stunde zutage förderte. 1881 wurde bei 69 m Tiefe eine Springquelle angetroffen, welche $^1/_3$ Salzsole und $^2/_3$ Öl (mit 45 % reiner Naphtha) lieferte, während die übrigen Bohrlöcher meist nur 2—5 % Öl enthalten und in der Woche vom 24.—31. Juli 1881 4060 Ztr. Öl gaben. Später nahm der Ölzufluß ab bezw. der Wasserzufluß zu, so daß ein gewinnbringender Betrieb auf die Dauer nicht möglich war.

Im Herzogtum Braunschweig, östlich und südöstlich von der Stadt Braunschweig sind auf der Gemeindetrift Reitling der Gemeinden Ober- und Unter-Sickte, Hötzum, Kremlingen und Mönche-Schöppenstedt Teerquellen von alters her bekannt

und benutzt worden. Der Teer sammelt sich auf stehenden Wasserpfützen. Im Jahre 1796 wurde auf dem Reitling ein Schacht von 11.4 m in schiefrigem Tone abgeteuft, aus dessen oberem Teile vorzugsweise das Bergöl hervorquillt, welches dann von der Oberfläche des Wassers abgeschöpft werden konnte. Später sind zahlreiche Bohrlöcher, teilweise bis über 120 m tief, gestoßen worden, welche mehr oder weniger Erdöl lieferten. In einem Bohrloch bei Mönche-Schöppenstedt wurde in 35.7 m Tiefe unter Hilston und Schichten des oberen und mittleren Jura grauer sandiger Ton des unteren braunen Jura erbohrt, aus welchem das Öl hervortritt. Auch bei Hordorf, östlich von Braunschweig, ist Erdöl, aber in geringerer Menge aus unteren Kreideschichten hervortretend bekannt und bei Schöppenstedt ist es an mehreren Stellen erbohrt worden.

Einer südlicheren Zone gehört das Vorkommen von Sehnde in der Provinz Hannover, zwischen Lehrte und Hildesheim an. Dort findet sich Erdöl in Tonen, Mergeln und Sandsteinen des Lias und Doggers, welches seit alter Zeit von dem Wasserspiegel eines 17.5 m tiefen Schachtes abgeschöpft wird. Mehrere später gestoßene Bohrlöcher liefern gleichfalls Erdöl, begleitet von salzhaltigem Wasser. Weiter östlich tritt Erdöl in der Nähe von Ölsburg zutage und bei Oberg ist solches seit Mitte des 17. Jahrhunderts bekannt und aus etwa 16 m tiefen Schächten gewonnen worden; ein in der Nähe niedergebrachtes Bohrloch von 124 m Tiefe hat nur Juraschichten durchsunken. Salzhaltige Wasser sind in der Umgebung mehrfach getroffen, in der Tiefe befindet sich unter den Schichten der Trias ein mächtiges Salzlager.

Bei Vorwohle (Kreis Holzminden) am Hils wird eine 7 m mächtige Bank von Asphaltkalk, welche dem oberen Jura angehört, steinbruchsmäßig und bergmännisch ausgebeutet. Die Schichten fallen mit 15—20° gegen NO. und streichen nordwestlich. Die untere Partie von etwa 3.5 m Stärke ist am reichsten und enthält etwa 6 % dann folgt eine 0.5 m mächtige Lage schwach bituminösen Kalksteins und darauf eine brauchbare Schicht von 3 m Mächtigkeit. Überlagert wird der eigentliche Asphaltkalk von einer 4 m mächtigen Kalksteinbank, welche gleichfalls etwas bituminös ist. Der Asphaltkalk ist

ein festes Gestein mit bitumenhaltigen Oolithkörnern. Der Hauptbetriebspunkt für dieses Vorkommen liegt am Waltersberg an der Holzen-Grüneplaner Landstraße; von dort ist das Lager am Berghang entlang bis an den Taleinschnitt zwischen Hils und Ith zu verfolgen, wo am Buchenbrink steinbruchsmäßige Gewinnung stattfindet. 1400 m weiter südlich vom Waltersberg ist ein ähnliches, den Pterozerasschichten angehöriges (v. Koenen 1899) Lager am Wintgenberg bei Holzen mit nordwestlichem Streichen und 15—18° nordöstlichem Fallen erschlossen. Das 6—7 m mächtige Asphaltkalklager ist in der Mitte durch eine etwa 0.5 m starke schwach bituminöse Kalkschicht in zwei Bänke geteilt, von denen die obere mit 8% Bitumengehalt die reichere ist. Der Bitumengehalt nimmt im Einfallen nach der Teufe zu ab; das Hangende und Liegende wird von Tonschichten gebildet. 15 m unter diesem Lager findet sich ein zweites von 4 m bauwürdiger Mächtigkeit (95: 21).

Auch weiter nördlich ist Asphaltkalk bekannt, so am Weenzer Bruch und im Duinger Wald.

Im Regierungsbezirk Osnabrück ist ein Vorkommen von asphaltführenden Gängen bei Bentheim bekannt, welches zu Bergbauversuchen Anlaß gegeben hat. Die Gänge setzen im Gault auf, streichen nordsüdlich und enthalten außer Asphalt Markasit und Kalkspat.

Westfalen.

In Westfalen kommt im Regierungsbezirk Münster im Kreise Koesfeld bei Darfeld, Buldern und Hangenau, im Kreise Münster bei Appelhülsen in den mergeligen Gesteinen der oberen Kreide (Senon) Asphalt vor in unregelmäßigen, oft bis nahe 1 m starken Trümern, die nach allen Richtungen durchsetzen. Die Münstersche Hofkammer hat bereits 1772 am Schöppinger Berg bei Schöppingen Versuche auf dieses Asphaltvorkommen anstellen lassen. Bei Appelhülsen weist der Name „Pechgraben“ darauf hin, daß das Vorkommen seit alter Zeit bekannt ist. Bei Darfeld wurden 1839 größere Massen sehr reinen Asphaltes gefunden und haben zu vielen Versuchs-

arbeiten Veranlassung gegeben. Die Lagerstätten fanden sich aber zu unregelmäßig, um eine dauernde Gewinnung zu veranlassen.

Asphaltgänge sind wohl auch bei der Bohrung von Vreden (s. S. 166) angefahren worden; zwischen Vreden und Borken ist Asphalt bei Weseke bekannt. Brennbare Gase mit etwas Petroleum wurden durch eine Bohrung bei Haus Sandfort bei Olfen in 640 m Tiefe im klüftigen Brogniartipläner angetroffen und bei Ahlen wurde petroleumhaltiger Kohlensandstein erbohrt (Müller 04: 2).

Im Regierungsbezirk Minden sind bei Werther am Teutoburger Walde, Kreis Halle, bituminöse Mergelschiefer aus der oberen Abteilung des Wealden zur Destillation von Teer benutzt worden. Dieselben sind bis 58 m mächtig und liefern gegen 2 % Teer.

Provinz Sachsen.

In der Provinz Sachsen haben sich zu Wettin a. d. Saale in der dortigen Steinkohlengrube Erdöl und Hatchettin gefunden, jedoch nur in so geringer Menge, daß eine Benutzung nicht hat stattfinden können.

Provinz Posen.

In der Provinz Posen sind nach Kern (03: 41) in neuester Zeit in der Gegend von Fraustadt mehrere Asphaltlager durch Bohrungen erschlossen und bis zu einer Tiefe von 170 m Erdölimprägnationen nachgewiesen, welche sich über einen Flächenraum von 15 qkm verbreiten.

Süd-Deutschland.

Elsaß.

(Lit.: 84: 22; 90: 10; 95: 5.)

Von den Erdöl- und Asphaltvorkommen im Elsaß hat die größte Wichtigkeit dasjenige, welches in der weiteren Umgebung von Sulz unter dem Wald zwischen Hagenau und Weißenburg vorzugsweise bei Pechelbronn und Lobsann schon von alters her ausgebeutet wird; es gehört dem Unteroligozän an (vgl. S. 97 und 98).

Das Hauptgestein des Pechelbronner Vorkommens sind die grauen, graugrünen, seltener roten oder schokoladebraunen unteroligozänen Mergel, denen Sandsteinbänke und Sandlager eingeschaltet sind; untergeordnet sind Einlagerungen von Kalk, worunter Faserkalk, von Anhydrit, Gips, zum Teil Fasergips und von Eisenkies. Die Mächtigkeit dieser Mergel ist nicht bekannt, beträgt aber, wie durch Bohrung nachgewiesen, jedenfalls über 700 m. Die erdölführenden Sande sind diesen Mergeln eingelagert und zwar in Form langgestreckter, oft gebogener und sich gabelnder Lager, welche quer zu ihrer Längserstreckung einen linsenförmigen Durchschnitt zeigen. Sie sind ringsum von einer dunkelen bituminösen mit Braunkohle durchsetzten Mergelzone umschlossen. Die Dicke wechselt zwischen 0.5 und 2.0 m und steigt ausnahmsweise bis 4 m, in einzelnen tieferen Lagen bis 5 und 6 m. Die Breite beträgt im Mittel 30 m, stellenweise aber auch 60 m, als größte Längserstreckung wurde 800 m festgestellt. Die mittlere Streichrichtung der Lager ist nach dem Plan der Pechelbronner Gruben N. 22° O.; die Schichten fallen nach dem Rhein (Osten) zu bei Pechelbronn mit sehr flacher Neigung, bei Schwabweiler unter einem bis 30° betragenden Winkel.

Eine bitumenhaltige Quelle war bei Pechelbronn schon im 15. Jahrhundert bekannt, 1735 wurde anstehender Ölsand gefunden und 1742 der erste unterirdische Abbau in Angriff genommen. Seit 1888 wird das Öl ausschließlich durch Bohrbetrieb gewonnen. Der bis dahin betriebene Bergbau erstreckte sich bis zu einer Tiefe von 90 m; es sind damit im ganzen 10 verschiedene Hauptlager neben einer größeren Anzahl kleinerer Lager abgebaut worden. Gefördert wurde das aus den Sanden ausquellende Öl (Sickeröl, Jungfernöl) und ölhaltiger Sand, aus welchem das Rohöl, etwa 4 %, durch Auskochen gewonnen wurde. Seit 1880 sind sehr zahlreiche Bohrlöcher mit gutem Erfolg niedergestoßen worden, welche ergaben, daß die Öllager sich auf mehrere Horizonte verteilen, von denen der erste bei 80—90 m, der zweite bei 120—150 m, der dritte bei 180—200 m, der vierte bei 230, der fünfte bei 335 m Tiefe liegt. Springquellen sind mehrfach angetroffen worden, eine solche lieferte 6 Jahre lang täglich 200 Faß. Im allgemeinen

ist das Öl nur mit verhältnismäßig wenig Wasser gemischt, gelegentlich ergaben die Bohrungen nur Salzwasser und Erdgase in beträchtlicher Menge.

Bei Sulz unter dem Wald ist schon im 18. Jahrhundert Erdöl gewonnen worden, der Bergbau aber schon vor längerer Zeit wieder zum Erliegen gekommen. Das dortige Lager schneidet gegen W. an einer Verwerfung ab, gegen O. nimmt der Ölgehalt ab.

Bei Schwabweiler, etwa 6 km südöstlich Pechelbronn, wo bis 1883 Abbau durch Schachtbetrieb stattfand, liegen die Verhältnisse insofern etwas anders als bei Pechelbronn, als die Petrolsande dort in Form ausgedehnter bis 2 m mächtiger zusammenhängender Lager mit stärkerer Neigung in mehr marinen Ablagerungen auftreten; ähnlich sind die Verhältnisse bei Gunstett, etwa 6 km südwestlich Pechelbronn.

Infolge zahlreicher Bohrungen sind Verleihungen auf Erdöl erfolgt südlich bis in die Gegend von Brumath und Wasselnheim und nördlich bis Niederbronn und Weißenburg und zwar sowohl im Tertiärgebiet, d. i. östlich einer ungefähr von Weißenburg über Wörth, Merzweiler, Dauendorf, Schwindratzheim, Hüttolsheim verlaufenden Linie, als auch westlich davon in den mesozoischen Schichten des Zaberner Bruchfeldes (Trias und Jura). Im Tertiärgebiet findet eine Gewinnung außer bei Pechelbronn auch bei Gunstett und bei Ohlungen zwischen Dauendorf und Hagenau statt; letzteres Vorkommen steht übrigens mit dem Pechelbronner nicht in Verbindung. Im Gebiete des Zaberner Bruchfeldes haben Versuche zur Gewinnung bisher nicht stattgefunden, obwohl die mittlere Tiefe, in welcher man fündig wurde, durchschnittlich nur 25 m beträgt. Bohrungen im nördlichen Elsaß in der Nähe der Grenze gegen die bayrische Pfalz blieben bisher ohne Erfolg.

Bei Lobsann ist in der Tiefe von 60 m unter Septarienton Asphaltkalk erschlossen. Er wechsellagert mit dünnen Braunkohlenschichten (vgl. S. 273) und tritt in mehreren Bänken auf, deren Dicke in der Regel zwischen 1 und 2.5 m schwankt, stellenweise aber 5—10, sogar 20 m erreicht. Gegen das Gebirge (nach NW. hin) nimmt die Mächtigkeit zu, in der Richtung auf das Dorf Lobsann, nach SO. keilt das

Lager aus. Im NO. bei Drachenbronn steht der Kalk nicht mehr an, im SW. bei Lampertloch und Pechelbronn ist er vorhanden, aber nicht asphaltführend, so daß das Vorkommen eine lokale Einlagerung darstellt. Unter dem Asphaltkalk folgen unteroligozäne Mergel, welche Ölsandlagen, wie bei Pechelbronn, enthalten. Der Asphaltkalk enthält bis zu 18 %, im Durchschnitt 7—8 % Bitumen, welches ihm nicht durch Kochen mit Wasser entzogen werden kann, wie das bei den Ölsanden der Fall ist. Er wird teils auf Asphaltmastix zum Bodenbelag, teils auf Schmieröl und Brennöl verarbeitet.

Im Oberelsaß sind erdölführende Sande in den gleichen Schichten wie im Unterelsaß bekannt, besonders in der Gegend von Altkirch, so z. B. bei Hirtzbach, wo am Ufer des den Ort durchziehenden Baches feinkörnige bitumenhaltige Sandsteine anstehen, die auf 500 m Erstreckung nach S. und W. verfolgt worden sind. Dieses Vorkommen hat ebensowenig wie die übrigen im Oberelsaß (Hirsingen u. a.) bisher zu einer Gewinnung im großen Veranlassung gegeben.

Gelegentlich tritt im Muschelkalk Asphalt und Bergteer auf Klüften und Hohlräumen auf, so z. B. bei Molsheim, Orschweiler und anderen Orten; praktische Bedeutung haben diese Vorkommen ebensowenig, wie die hie und da auf Erzgängen (z. B. in der Gegend von Mittelbergheim) sich findenden Nester und Putzen von Asphalt.

Pfalz.

In der Pfalz haben Bohrungen stattgefunden nahe nördlich von Lauterburg im Elsaß, im Bienwald bei Büchelberg; man fand Salzwasser und brennbare Gase in beträchtlicher Menge, aber kein Erdöl. In der Gegend von Landau ist im Dorfe Frankweiler an verschieden Stellen bei Gelegenheit von Brunnen- bezw. Grundgrabungen Erdöl im oberoligozänen Cyrenenmergel angetroffen worden. Südlich von Frankweiler kommt im Trochitenkalk gegenüber dem Geilweiler Hof in Nestern und auf Klüften Asphalt vor und etwas weiter südlich tritt solcher bei Siebeldingen im Schilfsandstein auf, der dort neben vorherrschend mulmiger Kohle auch Nester von

Pechkohle einschließt (Blatt Speyer und Erl. zu Blatt Zweibrücken der geognost. Karte von Bayern S. 32 Anm.).

Baden und Württemberg.

In Baden liefern die Schiefer des oberen Lias bei Bruchsal bei der Destillation Teer, aus dem flüssige und flüchtige Öle gewonnen werden können.

In Württemberg finden sich bituminöse Schiefer in der Juraformation in mehreren Horizonten. Im unteren Lias kommen solche in den Arietenschichten (s. S. 76, 82) zwischen Dusslingen (Oberamt Tübingen) und Ofterdingen an der Steinlach vor. In der Gegend von Rosenfeld bei Dusslingen und Erlaheim wechseln dieselben öfters mit geflecktem Mergelkalk ab, sind aber nur 0.14 m stark und daher nicht zu benutzen. Dagegen ist das Vorkommen von Ölschiefern im oberen Lias (Posidonienschiefern, s. S. 76, 82) am Fuße der schwäbischen Alb ein überaus verbreitetes und aushaltendes. Da wo dieselben zutage gehen, verbreiten dieselben von der Sonne im Sommer erwärmt einen eigentümlichen, nicht unangenehmen Geruch. Bei Boll ereignete sich im Jahre 1668 ein großer Erdbrand in diesen Schiefern, welcher 6 Jahre lang anhielt: dabei floß Öl aus dem Boden, welches als Steinöl benutzt wurde. Seit 1854 sind mehrfach Versuche gemacht worden, diese Ölschiefer des oberen Lias durch Destillation zu benutzen, zuerst bei Ohmenhausen, dann bei Reutlingen und Großeißlingen, sowie auch bei Hechingen in den Hohenzollernschen Landen: einen dauernden Erfolg haben dieselben bisher nicht gehabt.

Bayern.

In den Bayerischen Alpen finden sich im Hauptdolomit (Norische Stufe, mittlerer Keuper, vgl. S. 71, 74) stark bituminöse Mergel, sog. Asphaltschiefer (Brand-, Öl- oder Fischschiefer), welche stellenweise solche Mächtigkeit annehmen, daß sie technisch gewinnbar werden und zur Asphaltbereitung benutzbar sind; das hierbei gewonnene Schieferöl läßt sich auch in Lampen geeigneter Konstruktion zu Beleuchtungszwecken verwenden; bei Seefeld in Tirol wird aus solchen

Gesteinen schon von alters her Steinöl, Asphalt und neuerdings Ichthyol gewonnen. Der aus dünnen Blättern bestehende, Fischreste enthaltende Schiefer wird von dünnen erdigen Dolomitstreifen und Flecken durchzogen und geht in stark bitumenhaltigen Dolomit (Stinkdolomit) über. Das Gestein liefert durch Destillation zwischen 28 und 36 % brennbare Produkte. Bei Garmisch treten Asphaltschiefer am Zunterköpfel an der Ziehspitze und unter den Seeloswänden am Kramer auf; bei Mittenwald im sog. Ölgraben unter der Fischbachalp unfern Krün, wo man den Schiefer schon seit alter Zeit zur Herstellung von Wagenschmiere und Vieharznei benutzt hat. Auch am Seinsbach unterm Marmoreck und auf der linken Seite der Isar unterhalb Walgau sind die Asphaltschiefer bekannt.

Auf der Westseite des Tegernsees in den Vorbergen der Bayerischen Alpen quillt aus den Kieselkalken der tertiären Flyschschichten (vgl. S. 94, 98) das unter dem Namen St. Quirinus-Öl seit 1441 bekannte Erdöl, welches von den Mönchen zu Tegernsee als Arznei für Menschen und Vieh verkauft wurde; auch als Beimengung zu Wagenschmiere und Brennmaterial ist es von den Bewohnern der umliegenden Gehöfte benutzt worden. Das olivengrüne Öl hat einen großen Gehalt an Naphtha und Paraffin und ist sehr leicht entzündlich. Am Finnerhof bei Rohbogen nördlich Wiessee floß das Öl quellenähnlich aus dem Boden, auch im See waren Spuren davon zu bemerken; seit Einführung des regelmäßigen Pumpbetriebes ist letzteres nicht mehr der Fall. Es sind sehr zahlreiche Bohrungen in der Gegend niedergestoßen worden, durch welche aber ein Hervorquellen wesentlich größerer Mengen nicht erzielt wurde. In größerer Tiefe als 100 m wurde nur einmal Öl gefunden, bei 600 m war das Liegende des Flysch noch nicht erbohrt; mit zunehmender Lufttemperatur nimmt der Ölzufluß zu. v. Gümbel nahm an, daß das Öl den unter oder neben dem Flysch gelagerten Nummulitenschichten entstamme, während W. Fink (Geogn. Jahreshefte für 1903 S. 77—104) den Flysch selbst als Erdölträger ansieht.

Auf der Ostseite des Tegernsees sind erdölhaltige Kieselkalke an den Quellen des Fehnbachs am Nordabhang des

Auer- und Rainerbergs gefunden worden; Spuren finden sich in den Kieselkalken an verschiedenen Stellen der Umgegend (Fink a. a. O.).

Im Jahre 1903 haben gefördert:

Asphalt.

Braunschweig: 7 Werke mit 112 Arbeitern 58746 t im Werte von 545000 M.

Übrige deutsche Staaten: 4 Werke mit 149 Arbeitern 28708 t im Werte von 267000 M.

Erdöl.

Preußen: 14 Werke mit 512 Arbeitern 41733 t im Werte von 3182000 M.

Elsaß-Lothringen: 3 Werke mit 336 Arbeitern 20947 t im Werte von 1152000 M.

B. Erze (metallische Mineralien).

Während die brennlichen Mineralien bei ihrer ausgedehnten Verbreitung doch eine große Einfachheit ihren besonderen Arten nach besitzen, und diese wieder sich den Gebirgsformationen im großen und ganzen in einer solchen Weise anschließen, daß jede Art mit Ausschluß der anderen nur bestimmten Formationen angehört, verhalten sich die metallischen Mineralien, die Erze, durchaus verschieden. Die Erze bieten nicht allein eine sehr große Mannigfaltigkeit nach der metallischen Grundlage dar, welche Gegenstand der Benutzung ist, sondern sie treten auch in der verschiedensten Weise in den Formationen auf. Da bei der Vielgestaltigkeit der Erzlagerstätten eine natürliche Gruppierung der metallischen Mineralien sich in übersichtlicher Weise nicht wohl durchführen läßt, sollen die Erze der verschiedenen Metalle im folgenden in einer Reihenfolge behandelt werden, welche einigermaßen der technischen und wirtschaftlichen Bedeutung entspricht, die die Metalle im Gebiete des Deutschen Reiches haben. Danach ist es gar nicht zweifelhaft, daß an erster Stelle die Eisenerze zu nennen sind. Das Eisen ist nicht allein an sich selbst das wichtigste aller Metalle wegen seiner Verwendung in so vielen anderen Industriezweigen, sondern die Erze überwiegen an Quantität und an Geldwert am Ursprungsorte auch alle übrigen Metalle und geben zu den ausgedehntesten Anlagen und bedeutendsten Transporten Veranlassung. Den Eisenerzen schließen sich zweckmäßig die Manganerze an, welche zwar in weit geringerer Menge gewonnen werden, aber insofern hierher gehören, als nicht nur das Mangan heute eine wichtige Rolle bei der Eisenverhüttung spielt, sondern insbesondere die Lagerstätten der Manganerze vielfach mit denen der Eisenerze in Zusammenhang stehen. Unter den übrigen Erzen sind es die Bleierze,

Zinkerze und Kupfererze, welche in den Verhältnissen ihres Wertes und ihrer Bedeutung zwar schwankend, doch allen anderen gegenüber eine besonders hervorragende Stellung einnehmen; ihnen folgen die Silbererze, die freilich heute nicht mehr die Bedeutung besitzen, wie in früheren Zeiten, aber doch noch einen ganz ansehnlichen Beitrag zur Metallproduktion in Deutschland liefern. Die Gewinnung von Gold ist in Deutschland unbedeutend, das meiste wird aus goldhaltigem Silber abgeschieden und daher wird das Vorkommen des Goldes, welches wesentlich historisches Interesse bietet, an dieser Stelle Erwähnung finden. Von untergeordneter Bedeutung sind die übrigen Erze: Zinn-, Wolfram-, Kobalt-, Nickel-, Wismut-, Quecksilber-, Antimon-, Arsen-, Uran-, Chromverbindungen, denen noch die sog. Alaun- und Vitriolerze anzureihen sind, d. i. im wesentlichen Eisenkies, dessen Schwefelgehalt zur Darstellung von Schwefelsäure bezw. schwefelsauren Salzen nutzbar gemacht wird.

Während die Lagerstätten der brennlichen Mineralien ausschließlich die Form von Gebirgsschichten oder von Flözen und Lagern, welche den Gebirgsschichten parallel sind, besitzen, zeigen die Erze in dieser Beziehung die allergrößten Verschiedenheiten. Sie finden sich sehr häufig nicht in den derben zusammenhängenden Massen eines einzelnen Minerals, sondern mit verschiedenen nicht metallischen Mineralien, den Berg-Gangarten, mit taubem Gestein, mit verschiedenen Erzen desselben oder anderer Metalle verbunden, so daß z. B. Blei-, Zink- und Kupfererze mit Quarz, Kalkspat, Schwerspat und Ton zusammen auf derselben Lagerstätte vorkommen können. Der Form nach bilden die Erze teils Lager oder Flöze für sich, teils in solchen Nieren, Konkretionen jeder Form, Körner und Einsprengungen, teils Gänge, welche geschichtete und ungeschichtete Gesteine nach allen Richtungen durchsetzen, meist ohne Beziehung zu deren eigener Form. Die Gänge sind nur zum Teil regelmäßige, plattenförmige, weit aushaltende Bildungen; oft gehen sie in alle möglichen unregelmäßigen Gestalten: Stöcke und Stockwerke, Putzen und Nester usw. über. Eine besondere Klasse der Erzlagerstätten bilden die sog. Kontaktlagerstätten, welche, an die Grenze eines Eruptiv- und eines Sediment-

gesteins gebunden, ihre Entstehung bezw. jetzige Ausbildung der Einwirkung des ersteren auf das letztere verdanken.

Erzlagerstätten finden sich in allen geologischen Formationen. Wenn nun aber auch viele der lagerförmigen Erzvorkommen zweifellos das gleiche Alter haben, wie die Schichten, in denen sie auftreten, so läßt sich für die große Mehrzahl der Erzlagerstätten das Alter nicht ohne weiteres angeben. Für alle gangförmigen Vorkommen läßt sich von vornherein mit Sicherheit nur sagen, daß sie jünger sein müssen, als das beherbergende Gestein; für manche läßt sich das Alter aus den Verbandsverhältnissen oder auf Grund allgemein-geologischer Erwägungen feststellen, in vielen Fällen gelingt dies aber nicht, und eine sichere Altersbestimmung für die Bildung solcher Vorkommen erscheint unmöglich. Da die Erzlagerstätten im allgemeinen in keiner gesetzmäßigen Beziehung zu den Gebirgsarten stehen, in welchen sie auftreten, liegt kein Grund vor, sie auf Kosten der Übersichtlichkeit nach diesen anzuordnen, und deshalb werden sie, wie schon oben (S. 119) dargelegt, im folgenden nicht, wie in der ersten Auflage dieses Werkes geschehen ist, in der Reihenfolge der geologischen Horizonte, sondern in der ihres örtlichen Auftretens behandelt werden. Bezüglich der Verteilung der wichtigeren Erzvorkommen auf die einzelnen geologischen Formationen sei auf den Allgemeinen Teil verwiesen.

Umstehende Tabelle (S. 394) gibt eine Übersicht der Gesamtförderung der verschiedenen Erze im Deutschen Reich und ihres Wertes für die Jahre 1872, 1882, 1892 und 1902, welche die Änderungen in Mengen- und Wertverhältnissen deutlich erkennen läßt.

1. Eisenerze.

Die Benutzung der Eisenerze in Deutschland ist in gewissen Gegenden uralt und hat in einer Zeit begonnen, aus welcher sichere Nachrichten darüber fehlen. Bestimmte Beweise liegen aber über diese sehr frühe Eisenbereitung in der großen Menge von Eisenschlacken, die sich in vielen Gegenden zerstreut finden, vor. Dieselben zeigen, daß damals die Eisenerze in die Waldungen transportiert wurden, um in der Nähe

	1872		1882		1892		1902	
	t	M.	t	M.	t	M.	t	M.
a) Eisenerze	4 724 735	38 924 000	5 786 449	33 393 000	8 168 841	34 845 000	12 833 522	54 109 000
b) Zinkerze	419 543	8 617 000	694 711	11 912 000	800 257	21 221 000	702 504	29 811 000
c) Bleierze	94 032	15 032 000	177 656	20 621 000	163 372	14 688 000	167 855	13 436 000
d) Kupfererze	282 193	7 067 000	566 509	14 721 000	567 738	20 514 000	761 921	20 431 000
e) Silber- und Golderze	24 756	5 123 000	22 977	4 331 000	17 536	3 642 000	11 724	1 389 000
f) Zinnerze	222	298 000	158	219 000	63	92 000	104	61 000
g) Quecksilbererze	2	200	—	—	—	—	—	—
h) Kobalt-, Nickel und Wismuterze	452	660 000	323	551 000	3 185	793 000	12 433	754 000
i) Antimonerze	18	2 000	75	8 000	—	—	—	—
k) Arsenikerze	744	6 000	480	29 000	2 146	78 000	3 [illegible]	
l) Manganerze	24 384	1 121 000	6 735	266 000	32 861	508 000	49 [illegible]	
m) Uran- und Wolframerze	5	600	63	37 000	48	44 000		
n) Schwefelkies	152 916	1 883 000	158 419	1 806 000	115 243	864 000	165 [illegible]	
o) Sonstige Vitriol- und Alaunerze	39 241	184 000	23 742	44 000	2 973	8 000		
Summa	5 763 243	78 917 800	7 438 297	87 938 000	9 874 243	97 297 000	14 709 [illegible]	

des Brennmaterials, der Holzkohlen, verarbeitet zu werden, während in einer späteren Zeit die Hüttenwerke in die Nähe der Eisenerzlagerstätten gelegt und die Holzkohlen aus bisweilen entfernten Waldungen dorthin geführt wurden. Wassergefälle bestimmten die Lage der Hüttenwerke. Der Zustand blieb lange Zeit hindurch unverändert, bis im 19. Jahrhundert sich mit der Anlage der Eisenbahnen, dem vielfach gesteigerten Verbrauch des Eisens, der überwiegenden Verwendung der Steinkohlen und Koks zur Verarbeitung seiner Erze ein gänzlicher Umschwung der Verhältnisse vollzogen hat. In einigen Gegenden sind die Jahrhunderte hin-

durch betriebenen Hüttenwerke aufgegeben worden, wie im Thüringer Walde, Fichtelgebirge und Erzgebirge, die Eisenerze werden durch Eisenbahnen auf weite Entfernungen hin in die Nähe der Steinkohlen transportiert, um dort auf neuen großen Anlagen verarbeitet zu werden, während in anderen ein gegenseitiger Austausch zwischen den fossilen Brennmaterialien und den Eisenerzen stattfindet, so daß die Sitze alter Eisenindustrie nicht ganz verödet sind, sondern ungeachtet einer starken Ausfuhr von Eisenerzen einen neuen Aufschwung genommen haben, wie die Kreise Siegen (Reg.-Bez. Arnsberg) und Altenkirchen (Reg.-Bez. Coblenz). Eine weitere Änderung brachte die seit 1879 (zuerst wohl in Hörde in Westfalen) erfolgte Einführung des Thomasverfahrens, welche es gestattet, die bis dahin ängstlich gemiedenen phosphorreichen Eisenerze zu verhütten. Die bei diesem Prozeß fallende phosphorhaltige Schlacke, das Thomasmehl, ist ein in der Landwirtschaft sehr gesuchtes Düngemittel und aus ihrer Erzeugung erwächst den Thomaswerken ein nicht unbeträchtlicher Gewinn. Infolge dieser Umstände hat die Bearbeitung vieler alter Eisenerzlagerstätten ganz aufgehört oder ist wenigstens bedeutend gesunken, während andere, vormals unbekannte oder nicht beachtete zu einer Wichtigkeit gelangt sind, die ihnen früher niemals zugetraut worden war.

Die Eisenerze, welche zur Benutzung gelangen, sind: Magneteisenerz [Eisenoxydul-Oxyd $FeO.Fe_2O_3$ mit 72.4 % Eisen, Strich schwarz, spezifisches Gewicht 4.9—5.2, Härte $5^1/_2$—$6^1/_2$, magnetisch], das gehaltreichste Eisenerz, findet sich aber nur an wenigen Stellen, vorwiegend in den ältesten geologischen Formationen, oder lokal als kontaktmetamorphe Bildung aus Braun- oder Roteisenerz entstanden. Eisenglanz, in dichten Abänderungen, Hämatit oder Roteisenerz genannt [wasserfreies Eisenoxyd (Fe_2O_3) mit 70 % Eisen, Strich rot bis rotbraun, spezifisches Gewicht etwa 5.2, Härte $5^1/_2$—$6^1/_2$] auf Gängen und Lagern vorwiegend in den älteren Formationen ziemlich häufig. — Brauneisenstein [wasserhaltiges Eisenoxyd nach der Formel $2\,Fe_2O_3 \cdot 3\,H_2O$, 60 % Eisen enthaltend, Strich immer braun bis gelbbraun, Härte 1—$5^1/_2$, spezifisches Gewicht 3.4—4.0] in sehr mannigfachen Abänderungen von verschiedenem Wassergehalt und vielfach durch fremde Beimengungen

verunreinigt, teils nach äußerer Form, teils nach den Fundorten oder der Farbe mit besonderen Namen belegt, wie Toneisenstein (z. T.), Gelbeisenstein, Bohnerz und Raseneisenerz, in der Menge des Vorkommens bei weitem vorwaltend. — Spateisenstein [kohlensaures Eisenoxydul $FeCO_3$ mit 48.3% Eisen] in kristallinischer Form und Sphärosiderit in dichten oder radialstrahligen Massen, mit Ton gemengt als Toneisenstein (z. T.), in Verbindung mit Kohle als Kohleneisenstein (Blackband) bezeichnet. Chamosit, Thuringit, Stilpnomelan usw. sind Glieder der Chloritfamilie, dunkelgrüne, kieselsäurehaltige undeutlich kristallisierte Mineralien mit 33—47 % Eisen. Zu diesen ebenso wie zu dem Spateisenstein steht das Brauneisenerz vielfach in einer besonderen Beziehung, indem es aus denselben durch Umwandlung bei der Verwitterung hervorgegangen ist. Daher kommen beide zusammen oft auf derselben Lagerstätte vor; der Brauneisenstein nimmt deren Ausgehendes bis zu einer gewissen Tiefe ein und darunter treten die anderen Erze auf. Ähnlich, aber nicht so häufig ist die Umwandlung des Spateisensteins in Eisenglanz und Roteisenstein, sowie die des letzteren in Brauneisenstein. In den oolithischen Eisenerzen (Minette[1]) ist das Eisen teils als Silikat, teils, und zwar vorwiegend als Brauneisen, stellenweise wohl auch mit etwas Magnetit gemengt, vorhanden.

Die übrigen eisenhaltigen Mineralien kommen für die Erzeugung des Eisens gegenwärtig kaum in Betracht. Nur die „Kiesabbrände", die Laugereirückstände von der Verarbeitung eisenreicher Kiese werden im Nebenbetrieb noch zur Eisengewinnung benutzt.

Eisenerze kommen in allen Gebirgsformationen vor. Bei dem heutigen Großbetrieb sind es wesentlich die sehr ausgedehnten lagerhaften Massen, welche Bedeutung haben, während die gangförmig auftretenden nur in untergeordnetem Maße und bei besonders günstigen Gewinnungsverhältnissen mit Vorteil abgebaut werden können. Bedeutendere stockförmige Vorkommen, wie in Skandinavien, sind in Deutschland nicht bekannt.

[1]) Nicht zu verwechseln mit dem in der Petrographie Minette genannten, gangförmig auftretendem Eruptivgestein.

Im folgenden sollen die wichtigsten Eisenerzvorkommen in geographischer Reihenfolge aufgezählt werden. Für das Vorkommen der verschiedenen Erzsorten seien hier einige Beispiele angeführt.

Es werden oder wurden zeitweilig gewonnen:

Magneteisenerz in verschiedenen Gegenden auf zerstreut liegenden Lagerstätten; insbesondere bei Schmiedeberg in Schlesien, Berggießhübel und Rittersgrün in Sachsen, Schmiedefeld in Thüringen.

Roteisensteine im Lahn- und Dillgebiet, bei Brilon in Westfalen, im Harz bei Zorge, Elbingerode und Rübeland; Roteisenerze mit Chamosit und Thuringit im Silur Thüringens und des Frankenwaldes.

Brauneisenerze im Zechstein Thüringens und im Spessart; im Muschelkalk von Tarnowitz in Schlesien; ferner bei Aachen, in der Kölner Bucht, bei Schwelm, an der Lahn, im Taunus, im Westerwald, am Hüggel bei Osnabrück. Bohnerze im südlichen Schwarzwald und im Schwäbischen und Fränkischen Jura, in Lothringen.

Oolithische Eisenerze in den bayerischen Alpen, in Lothringen, Thüringen.

Raseneisenerz im norddeutschen Flachland.

Spateisenstein im Siegenschen und im Mittelharz, Sphärosiderit und Kohleneisenstein in den Kohlenrevieren von Aachen, an der Ruhr, an der Saar und in Oberschlesien.

Die Beteiligung der einzelnen Landesteile an der Eisenerzförderung im Jahre 1903 ergibt sich aus folgender Übersicht:

Preußen:	Menge in t	Wert in M.
Rheinprovinz	1 085 911	10 869 000
Hessen-Nassau	594 211	4 815 000
Westfalen	1 022 925	9 665 000
Reg.-Bez. Hildesheim, Osnabrück	625 083	2 391 000
„ Merseburg, Erfurt	79 163	262 000
Schlesien	379 450	2 410 000
Bayern	162 500	757 000
Sachsen	138	2 000
Hessen	207 695	1 641 000
Braunschweig	213 781	363 000
Sachsen-Meiningen	113 148	438 000
Übertrag..	4 484 005	33 613 000

	Menge in t	Wert in M.
Übertrag..	4 484 005	33 613 000
Waldeck	32 665	164 000
Reuß j. L.	10 263[1])	42 000
Elsaß-Lothringen	10 683 042	28 130 000
Übrige deutsche Staaten	10 663	62 000
Deutsches Reich ..	15 220 638	62 011 000

Von den verschiedenen Erzarten wurden in Preußen im Jahre 1903 gefördert:

1. Brauneisenstein	1 217 625 t
2. Toneisenstein	24 112 „
3. Ton- und Brauneisenstein	482 „
4. Toneisenstein und Sphärosiderit	5 933 „
5. Spateisenstein	1 740 223 „
6. Kohleneisenstein	15 323 „
7. Roteisenstein	671 584 „
8. Magneteisenstein	33 150 „
9. Oolithischer Roteisenstein und Toneisenstein	—
10. Bohnerze	70 942 „
11. Raseneisenerze	7 369 „
	3 786 743 t

Rheinprovinz
(linksrheinischer Teil).

(Lit.: 84: 16; 02: 21.)

Im linksrheinischen Teil der Rheinprovinz treten Eisenerze in verschiedenen geologischen Horizonten, teils lagerartig, teils in Form von Gängen auf.

Die nördlichsten Vorkommen sind die im tertiären Ton der niederrheinischen Bucht ziemlich reichlich vorhandenen Lager bezw. Nester von Sphärosiderit. Solche sind z. B. bekannt bei Wyler und Uedem, Kreis Kleve; bei Ummer zwischen Viersen und München-Gladbach und Odenkirchen südlich Rheydt im Kreise Gladbach, Reg.-Bez. Düsseldorf; bei Glimbach, Kofferen und Körrenzig im Kreise Erkelenz, Reg.-Bez. Aachen. Am Vorgebirge, in der Gegend von Bonn, sind große Knollen und Nieren von Toneisenstein (im wesentlichen phosphorarmes Eisenkarbonat), welche sich aber auf dieser Seite des Rheins

[1]) Außerdem wurden noch 7 416 t Eisen nicht bergmännisch gewonnen.

nur selten zu zusammenhängenden Lagern verbinden, in den die Braunkohle begleitenden Tonen allgemein verbreitet und früher auch zeitweise benutzt worden; als Fundorte seien beispielsweise genannt Vochem, Kierberg, Brühl, Pingsdorf, Badorf, Walberberg, Merten, Roisdorf, Alfter, Oedekoven, Witterschlick, an welch letzterem Orte die bedeutendste Gewinnung stattgefunden hat. Der Bergbau, welcher übrigens auf der rechten Seite des Rheins noch stärker betrieben wurde, als auf der linken, ist in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts als nicht mehr lohnend gänzlich zum Erliegen gekommen.

Im Aachener Kohlenrevier (s. S. 126ff.) findet sich Brauneisenerz im Kohlenkalk vorzugsweise am Kontakt desselben mit den anderen Formationen in Form von unregelmäßigen Nestern oder als Ausfüllung von spaltenartigen Hohlräumen, mitunter auch in Form von Lagern, welche den Schichten ziemlich regelmäßig eingeschaltet sind, meist von ziemlich geringer Ausdehnung, so bei Röhe unfern Eschweiler, von Brandenberg über Kornelimünster, Breinigerheide, Schützerheide und Hassenberg, ferner von Lontzen über Rabothrath nach Kettenis bei Eupen. Im Produktiven Karbon kommen in der Steinkohlenmulde an der Inde sehr viele Nieren von tonigem Sphärosiderit in dem Schieferton vor, welcher zwischen den Steinkohlenflözen liegt; dieselben liegen jedoch nicht in der Weise zusammen, daß eine Benutzung vorteilhaft wäre. In der Steinkohlenmulde an der Worm finden sich aber außer diesen Nieren einige Lagen von Kohleneisenstein; eine ist mit den Kohlenflözen Stinkert unter dem Flöze Furth, eine andere mit den Flözen Bruch zwischen Langenberg und Meister (vgl. S. 142f.) verbunden. An einigen Punkten ist das Flöz Stinkert 2 etwa 10 cm stark und darüber liegt der Kohleneisenstein 1.41 m stark, wovon jedoch nur eine Lage von 0.39 m brauchbar ist; an anderen Stellen besitzt das Kohlenflöz sowohl wie der Eisenstein eine Stärke von 0.38 m. Der Kohleneisenstein wechselt mit den Kohlenbänken des Flözes Bruch, so daß sich folgender Wechsel zeigt: Kohle 10 cm, Eisenstein 47 cm, Kohle 26 cm, Eisenstein 37 cm, Kohle 7 cm, Eisenstein 20 cm, Kohle 34 cm.

In dem ausgedehnten Devongebiet, welches sich, nur durch das Kambrium des Hohen Venn unterbrochen, von Aachen bis fast an die Nahe erstreckt, treten Eisenerze an sehr vielen Stellen sowohl gang- als lagerartig auf. Im N. sind im Unterdevon Gänge von Brauneisenstein bekannt bei Zweifall im Kreise Montjoie, Gänge von tonigem Sphärosiderit und Spateisenstein bei Schmitt und bei Maubach an der Roer in den Kreisen Montjoie und Düren; auf der Grenze zwischen Coblenzschichten und Eifelkalkstein findet sich ein Lager von Brauneisenstein bei Vicht unfern Stolberg im Kreise Aachen. Weiter nach S. treten im Unterdevon Gänge von Eisenerzen nur vereinzelt auf, so Spateisenstein bei Winnen im Kreise Ahrweiler, bei Wehr im Kreise Mayen, bei Beilstein an der Mosel, bei Dieblich und Niederfell an der Mosel, gegenüber Kobern, im Kreise Bernkastel, Roteisenstein bei Veldenz an der Mosel im Kreise Bernkastel, bei Franzenheim und Olmuth im Landkreise Trier, und weiter südlich in der Gegend zwischen Saarburg (Rheinland) und Zerf bei Büst, Irsch, Serrig, Greimerath und Taben an der Saar. Lager von Roteisenstein auf der Grenze der Coblenzschichten und des Eifelkalksteins sind u. a. bekannt in der Eifel bei Weiler im Kreise Euskirchen, zwischen Holzmühlheim und Tondorf, bei Retz, Lintweiler und Rohr im Kreise Schleiden, von Ober-Freilingen über Ripsdorf, Waldorf bis Glaadt im Kreise Daun, von Nohn im Kreise Adenau nach Uexheim, Leutersdorf und Kerpen, sowie bei Ahrhütte, Lissingen, Bewingen und Gees im Kreise Daun, von Giersdorf über Oberlauch nach Orlenbach und bei Weinsheim und Gondelsheim im Kreise Prüm; ferner sind Lager von Roteisenstein bei Treis an der Mosel bekannt und südlich vom Soonwald werden solche bei Walderbach (Waldalgesheim) ausgebeutet. Ein ausgezeichnetes Lager von Brauneisenstein tritt im Eifelkalkstein auf bei Lommersdorf und Freilingen im Kreise Schleiden. Auf dem Eifelkalkstein findet sich sehr verbreitet Brauneisenstein, der sich von der Oberfläche in Spalten, Klüften, Stöcken und Putzen tief niederzieht und dabei sehr unregelmäßige und verschiedenartige Formen annimmt. Die Mulden dieses Kalksteins in der Eifel enthalten derartige Ablagerungen in ziemlicher Ausdehnung und ganz besonders an folgenden Punkten: im Kreise Rhein-

bach bei Kirspenich, Arloff und Ivesheim; im Kreise Schleiden bei Nöthen, Gilsdorf, Pesch, Harzheim, Eiserfey, Weyer, in größter Reichhaltigkeit bei Keldenich und Sötenich, bei Steinfeld und Marmagen, sehr verbreitet bei Blankenheimersdorf, Schmittheim und Dahlem; im Kreise Daun bei Niederehe, Kerpen, Hillesheim, Kalenborn und im Kreise Prüm bei Duppach.

Von besonderer Bedeutung und früher vielfach benutzt sind die Vorkommen der sog. Hunsrücker und Soonwalder Eisenerzformation. Erstere finden sich oberflächlich auf den Schichten des Unterdevons und bestehen aus Brauneisenstein, welcher die zersetzten Schiefer und Grauwacken imprägniert. Das Erz bildet Lager, Gänge, Trümer, Putzen und Nieren der verschiedensten Form und Größe in den Schiefern, hält sich häufig an gewisse Gebirgsschichten, bedeckt deren Ausgehendes und zieht sich in einzelnen Partien ziemlich weit in die Tiefe. In dieser Weise findet es sich im Gebiete des Devon vom Hunsrück zwischen Rhein und Mosel bis in die Nähe von Koblenz, ist aber auch nördlich der Mosel bis an das Hohe Venn in der Gegend von St. Vith und Recht bekannt.

Im N. finden sich die Hunsrücker Eisenerze, z. B. im Kreise Bonn bei Pissenheim, Bachem und Lannesdorf; im Kreise Rheinbach bei Merzbach, Neukirchen, Todenfeld, Hilberath, Ipplendorf und Ersdorf; im Kreise Ahrweiler bei Königsfeld, Löhndorf und Heimersheim, Ahrweiler, Carweiler, Ringen, Leimersdorf, Oeverich und Fritzdorf; ferner sind sie allgemein verbreitet auf dem Plateau der Voreifel nördlich der Mosel. Ihre hauptsächlichste Entwickelung liegt aber südlich der Mosel im Hunsrück in den Kreisen Simmern und Zell bei Ober- und Nieder-Costenz, Sohren, Metzenhausen, Reckershausen, Kirchberg, Cludenbach, Würchheim, Reich, Biebern, Argenthal, Wohlenau, Büchenbeuren, Lanzenhausen, Bürenbach, Worrich, Hohn, Altlay, Löffelscheid; im Kreise Bernkastel bei Hochscheid, Oberkleinig, Monzelfeld, Bernkastel, Gonzerath, Veldenz, Mühlheim, Andel, Morbach, Thalfang; im Kreise St. Goar bei Wiebelsheim, Oberwesel, Lingeshahn, Dudenroth, Braunshorn, Niedergundershausen, Oberfell, Alken, Nötershausen, Pfaffenheck, Boppard und Rhense, und weiter südlich im Kreise Kreuznach

bei Warmsroth, Stromberg, Walderbach, Daxweiler, Dichtelbach, Spabrücken.

In der Nähe dieser letzteren Hunsrücker Eisenerze kommen oberflächliche Lagerstätten vor, welche als Soonwalder Eisenerze bezeichnet werden und einer jüngeren, tertiären Bildung angehören, die sich jedoch in einer sehr abgerissenen und gestörten Lagerung befindet. Die Erze bestehen aus unregelmäßig sphäroidischen, konzentrisch-schaligen Massen von Brauneisenstein, die meistens lagenweise zusammengehäuft in verschieden gefärbten Tonen vorkommen. Als Fundstellen seien genannt Simmern, Argenthal, Rheinböllen im Kreise Simmern und Spabrücken, Hergenfeld, Dichtelbach, Daxweiler, Warmsroth, Weiler im Kreise Kreuznach.

Unbedeutend, wie überhaupt in Deutschland, sind auch in der Rheinprovinz die Eisenerzvorkommen im Buntsandstein. In der an der Nordseite des rheinischen Devongebietes südlich von Düren auftretenden Partie, welche durch ihr Blei- und Kupfererzvorkommen ausgezeichnet ist, findet sich Eisenerz auf der Grenze zwischen dem Hauptbuntsandstein und dem oberen Buntsandstein und in der Mitte des letzteren in einem ziemlich konstanten Niveau (85: 13). Erschlossen ist u. a. bei Kufferath und Langenbroich ein Tonlager von 47—63 cm Stärke, in welchem Knollen von Sphärosiderit liegen, ein Vorkommen, welches sich sonst nirgends in der weiten Verbreitung dieser Formation wiederholt. Bei Ober- und Untergolbach ist ein bis 4 m mächtiges Lager von manganhaltigem Brauneisenstein und darunter auf der Scheide der Konglomerate des Buntsandsteins und des Unterdevons ein über 15 m mächtiges Tonlager mit großen Nestern manganhaltigen Brauneisensteins bekannt; das Eisenerzlager im oberen Buntsandstein läßt sich von Berg vor Niedeggen bis Bleibuir verfolgen.

In dem Buntsandstein auf der Süd- bezw. Südwestseite der Eifel tritt Brauneisenstein in schwachen Schalen in den Schieferlettenlagen im Buntsandstein auf: bei Schönfeld, Herforst, Zemmer, Orenhofen, Rodt in den Kreisen Bitburg, Wittlich und Trier, bei Feulsdorf, Hütterscheid und Baustert, ferner bei Rusdorf, Niederrothen und Mettendorf im Kreise Bitburg.

Oberflächliche Lager von Brauneisenstein in Ton auf dem Buntsandstein dieser Gegend kommen sehr verbreitet vor: bei Eisenschmitt, Steinborn im Kreise Wittlich; Malberg, Seffern, Hohenbach, Oberweiler, Niederweiler, Wismannsdorf, Sinspelt, Mettendorf, Brimmingen, Hütterscheid im Kreise Bitburg; Schleidweiler und Rodt im Kreise Trier. Bei Seffern, Seffernweich und Mahlbergweich findet sich auch nierenförmiger Brauneisenstein in weißen Tonlagern im oberen Buntsandstein an der Grenze des Muschelkalks.

Dünne Lagen und Schalen von sandigem Brauneisenstein im Buntsandstein, von denen aber nur wenig Gebrauch gemacht worden ist, finden sich in den Kreisen Merzig, Trier und Saarlouis bei Noßwendel, Unter-Morschholz, Unterthailen, Büschfeld, Biel, Nunkirchen, Münchweiler, Weiskirchen, Losheim, Wadern, Reimsbach, Außen, Hüttersdorf, Buprich, Differten, Überherrn verbreitet und sind zum Teil von der Oberfläche aufgelesen oder in ganz geringer Tiefe gegraben worden.

Im Gebiete des Muschelkalks kommt hier Brauneisenstein in Schalen, Nieren und als Bohnerz in Ton gelagert vor zwischen Baden, Picklissen, Spang, Dahlem, Mettendorf und Brimmingen in den Kreisen Bitburg und Wittlich und in gleicher Weise bei Felsberg, Berus und Ittersdorf im Kreise Saarlouis.

Südlich vom Hunsrück ist ein ziemlich ausgedehntes Eisenerzvorkommen, welches auch zeitweise benutzt worden ist, im Rotliegenden des Saar-Rheingebietes bekannt. Es sind das die sog. „Lebacher“ Erze, welche sich in den Lebacher Schichten des Unter-Rotliegenden (vgl. S. 57, 58) finden. Auf dem Südflügel der Hauptmulde treten dieselben unter der Buntsandsteinbedeckung nördlich von Lebach im Kreise Saarlouis hervor. Toniger Sphärosiderit bildet dünne Lagen von 1—8 cm Stärke in mildem Schieferton, die sich in einer Schichtenfolge von 9.5—14.7 m 30—50 mal wiederholen; zwischen denselben liegen elliptische Nieren desselben Sphärosiderits von 5—26 cm Länge und 3—8 cm Stärke, welche bald näher, bald entfernter in denselben Schichten auftreten und daher Streifen bilden. Diese Schichtenfolge erstreckt sich über Rummelbach, Sotzweiler, Tholey gegen Bliesen nach O. hin und tritt auf dem Nord-

flügel der Hauptmulde wieder bei Buweiler, Castel, Brunshausen, Otzenhausen im Kreise Trier und Schwarzenbach auf, sowie nach einer längeren Unterbrechung nördlich von Berschweiler im oldenburgischen Fürstentum Birkenfeld.

An einzelnen Stellen enthält auch der Porphyr, welcher mit dem Rotliegenden verbunden ist, Eisenerze; so setzt im Porphyr des Donnersberges bei Hauweilerhof und Falkenstein unweit Imsbach im Landgerichte Winnweiler in der Rheinpfalz ein Gang von mulmigem Roteisenstein auf.

Im Kohlengebirge an der Saar (vgl. S. 171ff.) kommen in der unteren, kohlenreichen Abteilung des Steinkohlengebirges von Geislautern an der Saar bis Wellesweiler an der Blies größere unregelmäßige Nieren von tonigem Sphärosiderit in dem Schiefertone im Hangenden der Steinkohlenflöze vor, welche von den Erzgräbern „Knopfstriche" genannt werden. Sie erreichen in ihrer größten, der Schichtung parallelen Durchschnittsfläche bis nahezu 2 m Durchmesser und verhältnismäßig bis 1 m Stärke. Bisweilen kommen sie so nahe im Hangenden der Kohlenflöze vor, daß man sie mit diesen zugleich gewinnen kann. Auch kleinere Nieren besitzen eine unregelmäßige Gestalt. In dieser mächtigen Schichtenablagerung dürften sich leicht einige Hundert Niveaus nachweisen lassen, welche solche Nieren führen, und sie scheinen ziemlich gleichmäßig durch dieselbe verteilt zu sein. Der Sphärosiderit als reichliches Bindemittel von Sandstein bildet unter der Benennung „rauhes Erz" regelmäßige Schichten von 16—94 cm Stärke. Am Ausgehenden sind diese Nieren in Brauneisenstein umgeändert und zeigen häufig noch einen Kern von Sphärosiderit. In dem liegenden Flözzuge finden sich Schichten von dichtem Roteisenstein nahe unter Konglomeratlagen, die sich von St. Ingbert über Fuchsenbruch nach Elversberg erstrecken und 16—94 cm mächtig sind. Dieselben wiederholen sich auch in dem mittleren und oberen Flözzuge im Grubenwald und bei Schiffweiler. Diese Art des Eisensteins bildet aber auch unregelmäßige Nieren im Schieferton, wie der Sphärosiderit. Flöze von Kohleneisenstein, dünne Lagen mit Steinkohle und Schieferton bildend, scheinen gerade nicht häufig

zu sein, sind aber doch von Geislautern, Fischbach, Friedrichstal, Böskopf bei Neudorf, Kohlwald, Rieth bei Neunkirchen und Elversberg bekannt. Dieselben sind phosphorhaltig und enthalten ebenso wie die tonigen Sphärosiderite Eisenkies. Die Gewinnung dieser Eisensteine ist gegen die Zufuhr der Luxemburger und Lothringer Eisensteine sehr zurückgetreten und hat in neuerer Zeit ganz aufgehört.

Elsaß-Lothringen und Rheinpfalz.

Das Minette-Vorkommen in Lothringen.

(Lit.: **02**: 16 van Werveke; 17 Kohlmann.)

Im Reichslande findet eine Gewinnung von Eisenerzen im großen zurzeit nur in dem Lothringer Minettegebiet statt, welches, wie aus der Tabelle S. 398 hervorgeht, gegenwärtig etwa zwei Drittel der gesamten Produktion des Deutschen Reiches liefert.

Das unter dem Namen „Minette" bekannte Eisenerz tritt auf am linken Ufer der Mosel in der Gegend von Nancy und zieht sich durch Französisch- und Deutsch-Lothringen bis in den südwestlichen Teil von Luxemburg. In abbauwürdiger Beschaffenheit findet es sich in der Umgegend von Nancy ausschließlich in Frankreich und nördlich davon in dem sogen. Plateau von Briey (Frankreich), welches mit seinem östlichen Teil auf deutsches Gebiet fällt und den größten Teil des westlich der Mosel gelegenen Teiles von Deutsch-Lothringen einnimmt. Der ziemlich genau nordsüdlich verlaufende Rand des Plateaus, welches sich etwa 150—300 m über die Moselebene erhebt, wird annähernd durch die Orte Gorze, Amanweiler, Rombach, Algringen, Wollmeringen bezeichnet. Der Fuß des Plateaus besteht aus Mergeln des Lias, die Kante und Oberfläche desselben aus Kalken und Mergeln des Doggers. Zwischen diesen liegt die sog. Eisenerzformation, welche dem unteren Dogger zugerechnet wird.

Die geologische Stellung ergibt sich aus der untenstehenden Übersicht, welche die von Branco (**79**: 1) und die von Benecke (**01**: 19) gegebene Gliederung der Schichten darstellt

— im Vergleich mit der Einteilung der entsprechenden Abteilung des Jura in Schwaben.

Branco 1878			Benecke 1901			
Schwaben	Lothringen		Lothringen			Schwaben
Grenzschicht β-γ Subzone des *Amm. Sauzei*	Sch. mit *Harpoc. Sowerbyi* u. *Gryphaea sublobata*	Kalke od. Mergel. Kalke mit eingesprengt. Körnern von Eisenerz	Sch. mit *Belemn. gingensis* u. *Gryphaea sublobata* Mergel mit Knollen.		Dogger	Zone des *Amm. Sowerbyi*
Brauner Jura β Zone des *Amm. Murchisonae*	Sch. m. *Harpoc. Murchisonae* u. *Pholadomya reticulata*	Oberregion: Mergel Unterregion: Oberste Flöze des Eisenerzes. Sandstein vom Stürzenberg z. T.	Sch. m. *Harpoc. Murchisonae*	Rotsand. Lager		Zone des *Amm. Murchisonae*
			Sch. m. *Dumort. subundulata* u. *Lioc. opalinum*	Rotkalk. Lager RotesLager(Oberkorn) Gelbe Lager u. graues Lager		Zonen der *Trig. navis* u. des *Amm. torulosus*
Brauner Jura α pars Zone der *Trigonia navis*	Sch. m. *Gryphaea ferruginea* u. *Trig. navis*	Oberregion: Unterste Flöze des Eisenerzes. Sandstein vom Stürzenberg z. T. Unterregion: Sandstein.	Sch. m. *Dumort. Levesquei*	Braunes Lager (Deutsch-Oth, Esch)		
			Sch. mit *Harpoc. fallaciosum*	Schwarzes Lager (Oberkorn)		
? Fossilarme Tone über den Torulosus-Sch. Brauner Jura α pars Zone des *Amm. torulosus*	Sch. mit *Harpoc. striatulum*	Oberregion: Tone Unterregion: Tone	Sch. m. *Harpoc. striatulum*	Nach oben sandige Mergel		Zone des *Amm. Jurensis*[1])
Lias ζ Zone des *Amm. Jurensis*	Meist fossilarme Tone			Nach unten Knollen	Lias	Zone der *Posidon. Bronni*
Lias ε	Sch. mit *Posidonomya Bronni*	Gelber sandiger Kalk. Ton mit Kalkknollen. Bituminöse Schiefer.	Sch. m. *Posidonomya Bronni*	Nach oben Knollen Bituminöse Schiefer unten		
Lias δ pars Zone des *Amm. spinatus*	Sch. mit *Amm. spinatus*		Schichten mit *Amm. spinatus*			Zone des *Amm. spinatus*

[1]) Der Vergleich mit Schwaben ist nicht scharf durchzuführen, da in den dortigen wenig mächtigen Jurensis-Schichten sowohl Dumortierien als auch *Harpoc. striatulum* vorkommen.

Das Liegende der Erzformation sind geschlossene, in frischem Zustande feste grüne, nach der Verwitterung mürbe gelbe mergelige Sandsteine, vom Bergmann gewöhnlich als „liegende Mergel“ oder „Mergel unter dem Erz“ bezeichnet, obwohl es petrographisch eigentlich keine Mergel sind. Die Mächtigkeit dieser Schicht ist wechselnd, sie beträgt im N. etwa 20 m und ist im S. geringer. Sie überlagert die sandigen Mergel und Sandsteine vom Stürzenberg (Stürzenbergschichten), welche auf die Mergel und Tone von Bevingen (mit *Harpoc. striatulum*) folgen. Das Hangende der „liegenden Mergel“ enthält vielfach Eisenkieseinlagerungen und geht meist ohne scharfe Grenze in die erzführende Zone, die „Eisenerzformation“ über. Deutlicher ist die obere Grenze der Erzformation — es treten über derselben die sog. „hangenden Mergel“, echte, ziemlich reine Mergel von fast dunkelblauer Farbe auf, welche sich scharf von der meist buntfarbigen Erzformation abheben. Sie haben eine Mächtigkeit von 20—30 m und werden von VAN WERVEKE als Schichten von Charennes (mit *Gryph. sublobata* und *Belemn. gingensis*) bezeichnet.

Die Erzformation besteht aus mehreren Minettelagern, welche durch Zwischenlagen von milden Sandsteinen, Kalksteinen und Mergeln getrennt sind. Die Anzahl der Minettelager ist eine sehr schwankende, sie wechselt zwischen 1 und 10, und die Gesamtmächtigkeit der Erzformation ist ebenfalls sehr ungleich. Im O. und S. beträgt sie etwa 10—30 m, nimmt gegen W. und N. im allgemeinen zu, erreicht bei Aumetz ein Maximum von etwa 60 m und nimmt weiter nördlich und westlich wieder ab.

Man hat früher außer unbedeutenden Neben- oder Raumlagern nur 4—5 Hauptlager gekannt, jetzt lassen sich deren 10 unterscheiden. Freilich ist die Identifizierung derselben trotz der zahlreichen Gruben- und Bohraufschlüsse eine schwierige, da die petrographische Beschaffenheit einem schnellen Wechsel unterworfen ist und bezeichnende Fossilien nicht vorhanden sind. Man stützt sich deshalb wesentlich auf die Beschaffenheit des Liegenden und Hangenden und die Mächtigkeit der Zwischenmittel. VAN WERVEKE gibt für die Reihen-

folge der 10 Hauptlager folgendes schematische Profil (von oben nach unten):

		Mächtigkeit
Nr. 10	rotsandiges Lager	2.0 m
	Zwischenmittel	2.4 „
„ 9	oberes rotkalkiges Lager	2.2 „
	Zwischenmittel	2.5 „
„ 8	unteres rotkalkiges Lager	3.3 „
	= rotes Lager von Esch	
	Zwischenmittel	2.5 „
„ 7	rotes Lager von Oberkorn	4.0 „
	Zwischenmittel	1.3 „
„ 6	gelbes Lager von Düdelingen	2.3 „
„ 5	gelbes Lager von Algringen	1.8 „
	Zwischenmittel	1.0 „
„ 4	Graues Lager	4.0 „
	Zwischenmittel	5.5 „
„ 3	Braunes Lager	3.4 „
	Zwischenmittel	2.2 „
„ 2	Schwarzes Lager[1]	2.5 „
	Zwischenmittel	2.0 „
„ 1	Grünes Lager	2.0 „

Kohlmann faßt 5 und 6 und 7, 8 und 9 zusammen und unterscheidet (von oben nach unten):

Das rotsandige Lager,
das rote oder rotkalkige Lager,
das gelbe Lager,
das graue Lager,
das braune Lager,
das schwarze Lager,
das grüne Lager.

Die drei unteren bilden die kieselige Lagergruppe.

Das unterste, grüne Lager wird nicht abgebaut, da es stark sandig und deshalb seines hohen Kieselsäuregehaltes wegen zurzeit nicht zur Verhüttung geeignet erscheint.

Das schwarze Lager hat nach dem grauen in Deutschland die weiteste Verbreitung. Es ist in frischem Zustande von dunkelgrüner Farbe, reich an Eisenkies und vielfach von

[1]) Es hat sich neuerdings herausgestellt, daß es zwei schwarze Lager gibt, ein oberes, dicht unter dem grauen, und ein unteres, das hier angeführte (Mitt. von van Werveke).

Tonschmitzchen durchsetzt; bei der Zersetzung bilden sich zahlreiche Eisenoxydadern, welche das Lager in der mannigfaltigsten Weise, oft in konzentrischen Schalen durchsetzen. Kalkausscheidungen sind selten. Das hangende Zwischenmittel ist im nördlichen Teil des Erzgebietes Sandstein, der dem liegenden Sandstein („liegendem Mergel") gleicht, im Süden Mergel.

Das braune Lager ist eins der reichsten. Westlich des Alzettetales ist es nicht bekannt, wenigstens nicht in bauwürdiger Beschaffenheit. Es ist ein durchaus reines Lager von dunkelbrauner Farbe, ohne irgendwelche Einschaltung. Die Oolithkörner sind vielfach verhältnismäßig groß und stark glänzend.

Von allen das wichtigste ist das graue Lager, das aber nicht immer grau, sondern oft rot oder gelb oder dunkelgrün bis blaugrün ist. Letztere Farbe zeigt das Gestein besonders da, wo es in frischem Zustand aus tieferen Gruben zutage gefördert wird, die übrigen Farben sind Zersetzungsfarben. Immerhin trifft es sehr häufig zu, daß die Farbe eine graue, die Benennung also doch eine berechtigte ist. Besonders charakteristisch für das graue Lager sind zahlreiche, meist flache Kalknieren, die auf der Verwitterungsfläche eine eigentümliche grobkörnige Struktur zeigen, welche durch die Freilegung zahlreicher Bruchstückchen von Muschelschalen entsteht, und diskordante Schichtung erkennen lassen. Das graue Lager fehlt im Luxemburgischen nirgends, in Lothringen erstreckt es sich bis südlich der Orne. Seiner Zusammensetzung nach ist es im größten Teil des Gebietes ein kalkiges Lager; westlich der Alzette wird es kieselig.

Das Dach des grauen Lagers wird häufig von dem sog. Bengelick gebildet, einer festen Kalkbank, welche reich an Versteinerungen ist, besonders oder fast ausschließlich an Zweischalern. Darüber bis zum folgenden Lager besteht das Zwischenmittel aus Kalksteinen und tonigen Sandsteinen.

Die über dem grauen folgenden Lager haben eine geringere Ausdehnung und sind sehr schwer zu identifizieren. Das gelbe Lager von Algringen ist kieselig und wird dort, wo es bauwürdig ist, mit dem grauen zusammen gewonnen, das gelbe

Lager von Düdelingen liefert kalkige Erze. Von den roten Lagern hat das von Oberkorn eine bauwürdige Mächtigkeit von 2—4 m und liefert vorwiegend kieselige Erze, während das berühmte Lager von Esch mit einer mittleren Mächtigkeit von 3 m kalkig ist und Kalknieren einschließt. Dasselbe geht in gleichmäßiger Entwickelung durch das ganze luxemburgische Erzgebiet hindurch, wird aber auf deutschem Gebiet unbauwürdig. Eine gleiche Ausbildung und nahezu gleiche Verbreitung hat das weniger mächtige obere rotkalkige Lager; das höchste, das rotsandige Lager, fehlt im westlichen Teil des luxemburgischen Erzgebietes und wird nur bei Oettingen abgebaut.

Was die Lagerungsverhältnisse der Minetteformation angeht, so zeigen die Schichten alle ein sehr flaches Einfallen (nur ganz lokal über 7 % = etwa 4°). Sie bilden zahlreiche flache Sättel und Mulden, welche im allgemeinen SW.—NO. streichen und gewöhnlich keine große Erstreckung haben. Im ganzen fallen die Erzlager gegen SW. Sie werden von vielen meist stark wasserführenden Sprüngen (bezw. Sprungzonen) durchsetzt. Diese streichen fast alle ungefähr SW.—NO. und fallen steil (vorwiegend 60—70°) nach NW. oder SO. ein; die Verwurfshöhe ist — auch innerhalb desselben Sprunges — sehr wechselnd, von kaum merkbarem Betrag bis zu 130 m im Maximum (Sprung von Deutsch-Oth). Die wichtigsten Sprünge sind von NW. nach SO.:

der Sprung von Gorcy,
der Sprung von Saulnes,
der Sprung von Differdingen-Godbrange,
der Sprung von Deutsch-Oth,
der Mittelsprung,
der Oettinger Sprung,
der Fentscher Sprung,
der Sprung von Avril,
der Hayinger Sprung,
der Sprung von Groß-Moyeuvre,
der Rombacher Sprung,
der Sprung von Verneville-Flavigny,
der Sprung von Gravelotte,
der Metzer Sprung.

Die bedeutendste dieser Verwerfungen ist die von Deutsch-Oth; sie fällt nach SO. und hat eine Sprunghöhe bis zu 120 bis 130 m; östlich derselben reicht die Erzformation 7 km weiter nördlich als im W. Der Fentscher Sprung hat trotz seiner großen Verwurfshöhe (70—80 m bei Fentsch) keine erhebliche Längenerstreckung. Der Hayinger Sprung ist auf 30 bis 40 km bekannt; seine Verwurfshöhe beträgt bei Hayingen 90 m, nimmt aber nach SW. bald ab. Der 85 km lange Metzer Sprung hat für das Erzgebiet keine Bedeutung, da die Lager dort, wo er sie schneidet, nicht bauwürdig sind.

Mineralogische und chemische Beschaffenheit der Erze: Allen Lagern eigentümlich ist die Oolithstruktur. In den höheren Lagern bestehen die Oolithe wesentlich aus kieselsäurehaltigem Eisenoxydhydrat und werden durch ein vorherrschend kalkiges Bindemittel verkittet. In den tieferen Lagern werden die Oolithe im frischen Gestein aus einem faserigen grünen Chamosit- oder Thuringit-ähnlichem Mineral gebildet, welches auch in mehr blättriger oder körniger Ausbildung als Bindemittel auftritt. Ferner enthält das Gestein Magnetit und stellenweise Eisenspat. Akzessorisch ist Eisenkies (besonders an der Sohle des schwarzen Lagers und im grünen Lager), seltener Zinkblende, Bleiglanz, Kupferkies und Schwerspat. Von Bedeutung ist der Gehalt an Phosphor, welcher ebenso wie die von Braconnier in lothringischen und luxemburgischen Erzen aufgefundene Vanadinsäure an Eisen gebunden sein dürfte. Die chemische Zusammensetzung der Erze ist sehr wechselnd; als Beispiele für Deutsch-Lothringen seien folgende Zahlen angeführt:

	1	2	3	4	5	6
Eisen	36—37	30.0	34	38—39	34.3	29—33
Kalk	6—7	6.0	9—10	4—9	8.6	15—17
Kieselsäure	14—15	24.5	12—14	5—13	16.6	5—10
	7	8	9	10	11	12
Eisen	40	30—32	37.4	36.2	34	40
Kalk	7	11—15	9.2	12.3	15	9.5
Kieselsäure	9	6—7	6.8	8.5	8	7.5

Schwarzes Lager: 1. Grube Friede bei Algringen. — 2. Grube Neufchef bei Hayingen; ebenso in Grube Orne südlich der

Orne bei Groß-Moyeuvre (unbauwürdig), — 3. Grube Maringen bei Maringen.

Braunes Lager: 4. Grube St. Michel und Grube Rote Erde bei Deutsch-Oth. — 5. Grube Orne.

Graues Lager: 6. Grube St. Michel und Rote Erde. — 7. Grube Neufchef. — 8. Gruben Hayingen und Moyeuvre zwischen Hayingen und Klein-Moyeuvre. — 9. Grube Orne.

Gelbes Lager: 10. Grube Orne.

Rotkalkiges Lager: 11. Grube Oettingen bei Oettingen (unteres Lager). — 12. Grube Neufchef.

Eine Übersicht über die Zusammensetzung der Erze in Luxemburg gibt die Tabelle (nach Dondelinger) S. 413.

Für die Bauwürdigkeit gelten folgende Grenzen:

Eisen	30—40 %
Kieselsäure	4—20 %
Kalk.....	4—20 %
Tonerde.....	3—8 %
Phosphorsäure .	0.5—2 %

Die Erzformation nimmt in Deutsch-Lothringen einen Flächenraum von mehr als 400 qkm ein; die Hauptbetriebspunkte befinden sich in der Gegend von Redingen, Deutsch-Oth, Oettingen, Arsweiler, Algringen, Hayingen, Groß-Moyeuvre. Nach N. erstreckt sie sich in Luxemburg über die Orte Düdelingen, Büdersberg, Rümelingen, Kail, Esch, Beles (Belvaux), Oberkorn, Lamadelaine über eine Fläche von etwa 37 qkm; der Erzvorrat wird von Kohlmann 1902 für Deutschland auf 1835, für Luxemburg auf 300 Millionen Tonnen geschätzt.

In Deutsch-Lothringen sind an Eisenerzen gefördert worden im Jahre 1873: 809 541 t im Werte von 2 593 896 M. auf 33 Werken mit 1905 Arbeitern; im Jahre 1903: 10 683 042 t im Werte von 28 130 000 M. auf 50 Werken mit 11 010 Arbeitern.

In Luxemburg im Jahre 1873: 1 331 743 t im Werte von 3 856 778 M. auf 56 Werken mit 2762 Arbeitern; im Jahre 1903: 6 010 012 t im Werte von 12 224 000 M. auf 80 Werken mit 6024 Arbeitern.

	Rümelingen-Düdelingen					Gebiet von Esch						Belvaux-Lamadelaine				
	Graues Lager	Gelbes Lager	Unteres rotkalkiges Lager		Rotsandiges Lager	Schwarzes Lager	Braunes Lager	Graues Lager	Unteres rotkalkiges Lager		Rotsandiges Lager	Schwarzes Lager	Graues Lager	Rotes Lager von Oberkorn	Rotkalkige Lager	
			Ausgeschiedenes Erz	Kalkwacken					Ausgeschiedenes Erz	Kalkwacken					Erz	Kalk
SiO_2	6.84	7.50	7.54	3.75	41.96	13.35	12.90	9.10	8.41	7.28	41.96	16.10	15.68	14.76	11.03	8.48
Fe_2O_3 ...	47.91	50.04	58.10	23.04	38.49	56.29	58.65	44.06	58.54	32.69	38.49	56.49	57.28	53.77	59.14	25.95
Al_2O_3 ...	5.23	5.44	4.74	3.34	4.57	6.10	6.89	3.62	4.85	4.46	4.57	6.43	6.63	5.78	5.79	2.28
CaO.....	16.34	15.60	7.68	36.04	4.93	6.44	4.10	18.05	7.40	23.85	4.93	5.30	5.20	6.94	6.32	33.32
MgO	0.52	0.55	0.79	0.42	0.80	1.06	0.75	0.65	0.70	0.65	0.80	0.85	0.82	0.91	0.16	0.93
P_2O_5	1.80	1.90	2.27	1.34	1.66	2.31	2.04	1.56	1.77	1.54	1.66	1.88	1.91	1.84	1.83	1.09
Mn_3O_4...	0.80	0.80	0.52	0.28	0.36	0.54	0.52	0.44	0.58	0.43	0.36	0.51	0.47	0.61	0.40	0.29
Fe	33.24	36.03	40.67	16.13	27.63	39.49	41.06	30.84	40.98	22.88	27.63	39.20	40.10	37.71	41.40	18.17
P	0.80	0.85	0.99	0.58	0.72	1.00	0.88	0.67	0.77	0.67	0.72	0.81	0.83	0.80	0.79	0.53
Mn	0.38	0.40	0.37	0.20	0.26	0.39	0.37	0.32	0.42	0.31	0.26	0.36	0.33	0.45	0.28	0.21

Sonstige Eisenerzvorkommen in Elsaß-Lothringen.

Die in Elsaß-Lothringen außerdem bekannten Eisenerzvorkommen sind von untergeordneter Bedeutung und zurzeit ohne praktischen Wert.

Von den lagerartig auftretenden seien folgende angeführt:

In den devonischen Sedimenten des oberen Breuschtales finden sich verschiedentlich Einlagerungen von Kalkstein, welche in der Gegend von Framont und Les Minières oberhalb Schirmeck von Eisenerzen begleitet sind. In mehreren alten Tagebauen (Mine jaune, Mine grise usw.) findet sich Brauneisenerz, welches von Granat, Augit, Kalkspat und Dolomit begleitet ist. Die Eisensteinlager sollen 2—3 m Mächtigkeit besessen haben und sind früher ausgebeutet worden.

Im Schilfsandstein des Keupers treten gelegentlich eisenreiche Konkretionen, sog. Eisenovoide, auf, welche hie und da benutzt wurden, so z. B. bei Welwingen unweit Busendorf. Ähnliche als Eisenerz benutzbare Ovoide finden sich stellenweise (z. B. bei St. Julien bei Metz) auch im mittleren Lias.

Von größerer Bedeutung sind die groboolithischen Bohnerze, phosphorarme Brauneisensteine, welche zum Eozän gerechnet werden und Spalten sowie mulden- und höhlenförmige Vertiefungen in älteren Gesteinen, namentlich Jurakalken, in einer Mächtigkeit von 1—2, seltener bis 5 m ausfüllen. Sie sind an manchen Orten seit alten Zeiten gewonnen worden, so in Lothringen in den Wäldern zwischen Aumetz, Deutsch-Oth und Oettingen,[1]) im Elsaß im Kreise Hagenau bei Mietesheim, Gundershofen, Dauendorf, Hüttendorf, im Kreise Altkirch (Oberelsaß) bei Lützel, Winkel, Lüxdorf.

Die sog. Blättelerze finden sich in Form 1—4 m mächtiger Ablagerungen im Diluvium hauptsächlich im Unterelsaß. Sie bestehen aus unregelmäßig gestalteten rundlichen und eckigen Stücken Brauneisenerz, die von Vogesenkies und -sand begleitet und oft von lehmigen Bildungen bedeckt sind. Gewonnen wurden sie früher u. a. bei Offweiler, Zinsweiler, Gumbrechtshofen, Uhrweiler und Flörchingen in Lothringen.

[1]) Hier als „mine“ (= Erz schlechthin) bezeichnet, wovon das kleinkörnig oolithische Erz als „minette“ (= geringes Erz) unterschieden wurde.

Gangartig auftretende Eisenerze sind insbesondere im Buntsandstein sowie in den Granitgebieten recht häufig.

In Lothringen sind Gänge von Brauneisenstein im Buntsandstein bei St. Avold, Kreuzwald und Falk bei Busendorf bekannt. Die Gänge von Kreuzwald sind wenig mächtig aber setzen ziemlich weit zu Felde, führen manganhaltiges Brauneisenerz, akzessorisch Schwerspat, Bleiglanz, Weißbleierz, Zinkblende und Eisenkies; der Erzreichtum nimmt gegen die Tiefe ab und scheint sich unterhalb 50 m ganz zu verlieren (Erl. zu Blatt St. Avold der geol. Spezialkarte von Els.-Lothr.).

Ähnlich sind die Gänge, welche in der Gegend von Lembach, westlich von Weißenburg auftreten, bei Katzenthal gebaut wurden und sich in die bayrische Pfalz fortsetzen. Sie bilden einen Gangzug, welcher sich längs einer ungefähr nordöstlich gerichteten Linie von Windstein über Trautbronn, Katzenthal, Frönsburg, Fleckenstein und in der Pfalz über Nothweiler, Nieder-Schlettenbach und Bundenthal, Erlenbach bis Vorder-Weidenthal auf eine Länge von etwa 20 km verfolgen läßt. Zwischen Schlettenbach und Bergzabern setzt mit gleichfalls nordnordöstlichem Streichen bei Böllenborn der Petronella-Gang auf, der ebenso wie die Vorkommen bei Nothweiler und Nieder-Schlettenbach früher gebaut wurde.

Das Haupterz ist Brauneisenerz mit etwas Psilomelan, seltener Manganit, akzessorisch sind Weißbleierz mit Silbergehalt, Pyromorphit, Mimetesit, Zinkspat, Zinkblende und Baryt. (Blatt Lembach der geol. Spezialkarte von Elsaß-Lothringen, Blatt Speyer der geol. Spezialkarte von Bayern.)

Ganz ähnlich sind die Eisensteingänge am Kohlberg, östlich vom Donon, bei Saulxures unterhalb Saales, bei Barr, Andlau u. a. O.; ferner im Oberelsaß im Kulm auftretend die Brauneisensteingänge von Bühl bei Gebweiler, Steinbach, Bitschweiler und Thann, sowie die zahlreichen Gänge, welche im Tale der Doller bei Masmünster, Rimbach und oberhalb Sewen, bei Niederburbach, Ramersmatt u. a. O. zeitweise ausgebeutet worden sind. Einige dieser Gänge (so der am Herrnstubenkopf oberhalb Steinbach bei Thann) führen wohl auch Spateisenstein, welcher manganhaltig ist und bei seiner Zersetzung mehr oder weniger reine Manganerze liefert.

Von etwas anderer Beschaffenheit und vielleicht viel älter als die zuletzt genannten, in der Regel Quarz und Schwerspat führenden Gänge sind diejenigen, welche vorwiegend Roteisenstein und Eisenglanz enthalten. Solche Vorkommen finden sich an vielen Stellen im Granit des Hochfeldes besonders in der Gegend von Rothau, wo auch Magnetit und Eisenkies darin auftreten, bei Belmont und im angrenzenden Devon bei Framont und sind dort häufig an Eruptivgesteinsgänge (Minette) gebunden. Auch bei Barr, Dambach — hier mit Manganerzen vergesellschaftet —, Markirch, Deutsch-Rumbach, St. Pilt, zwischen Drei-Aehren und Türkheim, bei Winzfelden unweit Sulzmatt, in der Gegend von Masmünster usw. sind ähnliche Gänge bekannt und zeitweilig gebaut worden (Bücking).

In der Rheinpfalz sind außer den bereits erwähnten (S. 404) Eisenerzvorkommen noch die von Altleiningen, Wattenheim und Battenberg zu nennen, wo die in den mitteloligozänen Meeressanden auftretenden geschlossenen Brauneisensteinlagen früher ausgebeutet worden sind.

Rheinprovinz (rechtsrheinisch), Westfalen (südlicher Teil), Nassau, Ober- und Rhein-Hessen.

Tertiär der Kölner Bucht und des Westerwaldes.

In dem rechtsrheinischen Teile der Kölner Bucht sind ebenso wie im linksrheinischen (vgl. S. 398) Eisenerze im Tertiär, vorzugsweise in den die Braunkohle umlagernden Tonen verbreitet. Diese Vorkommen bestehen aus mehr oder weniger großen Sphärosideritknollen, welche sich teilweise, so besonders auf der Hardt (nördlich vom Siebengebirge) zu geschlossenen Lagern von einigen Zentimetern bis über 1 m Mächtigkeit zusammentun, an anderen Stellen aber isolierte nesterartige Partien bilden. Häufig treten mehrere Lagen übereinander auf; die namentlich im Hangenden fast aller Braunkohlenlager vorkommenden Sphärosideritknollen können bis 2 m Längsdurchmesser und 1 m Dicke erreichen. Die Verbreitung der Toneisensteine entspricht ungefähr der der Braunkohlen, beginnt also im S. in der Gegend von Linz, zieht sich gegen N. durch das

Siebengebirge und die Hardt, wo sie am bedeutendsten ist, bis Nieder-Pleis und Geistingen. Eine Gewinnung hat z. B. bei Heisterbach, Bächlinghoven, Holzlahr, Hangelar, Birlinghoven und Dambroich stattgefunden; beim letzteren Orte waren auf der Grube Gottessegen im Liegenden des Blätterkohlenlagers der Grube Krautgarten 6 Toneisensteinlagen im Ton erschlossen. Das Erz ist phosphorarmer bis phosphorfreier Eisenstein mit durchschnittlich 44 % Eisen; zwischen 1854 und 1876 hat in dieser Gegend ein ziemlich lebhafter Betrieb stattgefunden. Weiter nördlich ist das Vorkommen an verschiedenen Stellen bekannt zwischen Kaldauen, Spich, Wahn und Altenrath, und ferner in das Gebiet des Devons hineinragend, zwischen Bergisch-Gladbach und Dürrscheid (vgl. 97: 13).

Auch in dem Tertiär des Westerwaldes finden sich an vielen Stellen Brauneisenerze. So ist im Bergrevier Dillenburg (85: 11) Brauneisenstein mit Braunstein vergesellschaftet in der Gegend von Hörbach bei Herborn bekannt; manganhaltiger Brauneisenstein kommt bei Breitscheid, Erdbach und Langenaubach im tertiären Ton in einer Teufe von höchstens 10 m vor. In den die Westerwälder Basalte bedeckenden Tonablagerungen finden sich in Tiefen bis 12 m Brauneisenerze teils in festen Stücken von Linsengröße bis Zentnerschwere, teils in ockeriger Form mit dem Ton vermengt, hauptsächlich in der Gegend von Homberg, Rehe, Rennerod, Pottum, Dreifelden, Hartenfels, Herschbach, Rückeroth; je nach dem Eisen- oder Tongehalt sind dieselben als eigentliche Eisenerze, als Farberde oder als farbiger plastischer Ton benutzbar. In der Grube Gilsberg bei Hartenfels kam auch Braunstein in verwertbarer Menge neben Eisenstein vor. Im S. und SW. des Westerwaldes kommen diese Eisenerze mit schwachen Braunkohlenablagerungen und in Ton eingebettetem Sphärosiderit auch als Auflagerung auf den Devonschichten vor und füllen mitunter Spalten in denselben aus, wie das z. B. in Grube Iris bei Alsbach, Nikolaus bei Kammerforst, Johannisberg bei Wittgert beobachtet wurde.

Die im Bergrevier Dillenburg auf tertiäre Brauneisensteinvorkommen verliehenen Grubenfelder bedecken einen Flächenraum von nahezu 600 000 000 qm, von denen aber nur ein sehr geringer Teil aufgeschlossen ist, da die Gewinnung des

etwa 40prozentigen Erzes bei den mangelhaften Verkehrsverhältnissen nicht lohnend erscheint.

Im nördlichen Teil des Amtes Montabaur findet sich ein ausgedehntes 0.5—6 m mächtiges Lager von Sphärosiderit, der zum Teil in Brauneisenstein umgewandelt ist, in der Gegend von Elgendorf, Dernbach, Eschelbach, Staudt, Wirges, welches unter einer gering mächtigen Bedeckung von Lehm und stellenweise Ton und Sand auf Ton, Kies und Sand aufliegt. Dasselbe ist von Anfang der vierziger bis Ende der sechziger Jahre des vorigen Jahrhunderts durch ausgedehnte Tagebaue ausgebeutet worden, 1886—1890 wurde der Betrieb im Grubenfelde Glückauf bei Dernbach wieder aufgenommen (**93**: 18).

Ruhrkohlenrevier.

In der Steinkohlenablagerung an der Ruhr (vgl. S. 152ff.) kommen Eisenerze, wie im Produktiven Karbon überhaupt, in verschiedener Form vor, nämlich als feinkörniger Spateisenstein, als Kohleneisenstein und als toniger Sphärosiderit. Zeitweise war die Eisenerzförderung hier eine ziemlich bedeutende, in neuerer Zeit ist sie sehr zurückgegangen.

Der Spateisenstein bildet eine Lage, welche der untersten Flözgruppe angehört und besonders auf beiden Seiten des Sattels bekannt ist, der die südliche Wittener und die darauf folgende Bochumer Hauptmulde voneinander trennt. Es kommt hier ein Lager von Spateisenstein vor, welches auf dem Südflügel des Sattels bei Hattingen durch eine große streichende Hauptstörung in derselben Querlinie zweimal am Ausgehenden auftritt. Dieses Lager ist auf der Südseite des Sattels gegen O. bis Krengeldanz und auf dem westlichen Muldenausheben der Wittener Hauptmulde in mehreren Wendungen bis in die Nähe von Sprockhövel bekannt. Auf dem Nordflügel des Sattels durchsetzt dasselbe die Ruhr unterhalb Hattingen und den Deilbach, ist in der südlichsten Spezialmulde der Bochumer Hauptmulde und in dem darauf folgenden Sattelflügel eben bis in die Querlinie von Werden bekannt. Von hier bis Krengeldanz südlich von Witten beträgt die Längenerstreckung 21.8 km und die Breite der verschiedenen Mulden und Sättel von Sprockhövel bis nördlich von Hattingen 6.3 km. Dieses Flöz ist in

seiner Mächtigkeit sehr wechselnd und erreicht bis zu 1.4 m in einzelnen Mitteln, während dieselben durch lange taube Mittel getrennt sind. In der südlichen Mulde zwischen Hattingen, Blankenstein gegen Herbede hin folgen die Erzmittel und tauben Mittel von O. gegen W. in folgender Weise: Erstes Erzmittel 941 m, taubes Mittel 157 m, zweites Erzmittel 230 m, taubes Mittel 314 m, drittes Erzmittel 314 m, taubes Mittel 42 m, und viertes Erzmittel 63 m lang, so daß in der ganzen streichenden Erstreckung von 2061 m 513 m als unbauwürdig ausfallen. Die einzelnen Mittel nehmen nach ihren Begrenzungen hin an Mächtigkeit ab, aber nicht gleichmäßig und zeigen ein unregelmäßiges Verhalten und ein westliches Einschieben auf der Flözfläche. Gegen die Enden des Vorkommens zeigen sich nur kurze und schwache Erzmittel, so daß die großen Erwartungen, welche die Auffindung dieses Spateisensteinflözes in der Gegend von Hattingen 1851 erregte, sich nicht erfüllt haben. Dieser Eisenstein enthält eingesprengt: Eisenkies, Arsenkies, selten Bleiglanz und Blende; hat einen geringen Mangangehalt und einen zwar geringen, aber doch ziemlich beständigen Gehalt an Phosphor.

Das Vorkommen des Kohleneisensteins besitzt eine sehr viel größere Verbreitung in dieser Steinkohlenablagerung als der Spateisenstein. Derselbe findet sich von der liegenderen Abteilung der Flöze an in sehr verschiedenen Niveaus bis in die obere hinein. Man kennt eine ziemliche Anzahl verschiedener Eisensteinflöze, welche aber nur in gewissen Bezirken als solche ausgebildet sind, während sie sonst als schmale, größtenteils unreine und mit Bergmitteln wechselnde Kohlenflöze auftreten. Die Gegenden, in denen das Vorkommen der Kohleneisensteine besonders aufgeschlossen und bekannt geworden ist, sind folgende: In der liegenden Flötzpartie in dem südwestlichen Teile der Wittener Hauptmulde, in der Hohrath-Herzkämper Spezialmulde ist das Herzkämper, Neuhiddinghauser Haupt- und Nebenflöz bekannt, das Stock und Scheerenberger Eisensteinflöz, welches ein 0.94—1.05 m starkes Mittel in dem mächtigsten Kohlenflöz der Ablagerung in der Gegend von Haßlinghausen bildet; in dem nordwestlichen Teile dieser Hauptmulde zwischen Sprockhövel und Holthausen das

Flöz von Damasus, welches in einem höheren Niveau als Spateisensteinflöz vorkommt und südlich von Hattingen, in den äußersten westlichen Muldenausheben in der Richtung gegen Langenberg hin das Flöz von Neu-Stüter; in dem nordöstlichen Teile der südlichen Hauptmulde bei Kirchhörde, Wichlinghofen, Berghofen, zwischen Hörde und Aplerbeck das wichtige, mit dem Herzkämper identische Kirchhörder Flöz, welches an vielen Stellen und auf bedeutende Längen, wie südlich von Kirchhörde auf 2.4 km, bauwürdig ist; mehrere in der Nähe gelegene Eisensteinflöze, deren Zahl bis auf 5 steigt, sind nicht zur Benutzung geeignet. Südlich von Berghofen ist das Josephinerflöz, zwischen Hörde und Aplerbeck sind mehrere übereinanderliegende Flöze, von denen das von Freie Vogel und Schürbank die wichtigsten sind, zu erwähnen. In der folgenden Bochumer Hauptmulde kommen mehrere Eisensteinflöze auf dem Nordflügel des Hattinger Sattels vor, welche über dem Leitflöze Hundsnocken (= Mausegatt) der liegenden Partie liegen, zwei Eisensteinflöze weiter gegen SW. bei Dilldorf in dem ersten nördlichen Spezialsattel in einem tieferen Niveau als das Spateisensteinflöz, zwischen Steele und Werden die über dem Kohlenflöze Untergirondelle liegende Eisensteinbank, welche 261 m im Hangenden des Leitflözes Hundsnocken auftritt und auch zwischen Bergerhausen und Rellinghausen gebaut wird. Ferner sind in dieser Bochumer Hauptmulde noch höherliegende Eisensteinflöze bekannt, wie ein Flöz, welches 44 m über dem Leitflöze Sonnenschein liegt und südlich von Bochum auf drei Flügeln in einer Länge von 6.28 km, bei Dahlhausen, Linden und Baack, bei Altendorf und Kupferdreh erschlossen ist; in dem höchsten Niveau findet sich in dieser Hauptmulde ein Eisensteinflöz nördlich von Bochum 125 m über dem Leitflöze Röttgersbank (oberhalb Leitflöz Präsident). In der Essener Hauptmulde kommen Eisensteinflöze in der liegenden Partie östlich von Mülheim a. d. Ruhr vor, welche unter dem Leitflöze Hundsnocken lagern; dann aber erst wieder in der hangendsten Partie viel weiter gegen NO. zwischen Wattenscheid und Ueckendorf und bei Riemke nördlich von Bochum. Auch in der Emscher Mulde ist Kohleneisenstein bekannt, so auf dem Südflügel derselben auf Zeche Wilhelmine-Viktoria ein Flöz von

1.4 m, der unteren Gasflammkohlenpartie angehörig, und im Liegenden von Flöz Bismarck auf Zeche Graf Bismarck ein solches von 20 cm.

Diese Flöze bestehen aus dünnen Bänken sehr verschiedener Beschaffenheit, die von 5—50 cm Stärke besitzen und mit Steinkohle und Schieferton abwechseln und durch einen oft beträchtlichen Phosphorgehalt ausgezeichnet sind. Dieser steigt so bedeutend, daß sich Übergänge in Phosphorit bilden, von dem weiter unten einiges angeführt werden soll, und welcher wegen seines hohen Eisengehaltes nur schwierig Verwendung findet. Der Phosphorgehalt ist in den einzelnen Lagen verschieden und daher das Aushalten der zur Benutzung gelangenden Lagen möglich. Auch der Eisengehalt ist wechselnd und werden die unter 30% Eisen haltenden Lagen selten verwendet.

Der tonige Sphärosiderit tritt im Schieferton zwischen den Steinkohlenflözen in mehr oder weniger großen Nieren auf, die stellenweise in einzelnen Schichten sich in größeren Mengen aneinanderreihen. Die Häufigkeit derselben und das Aushalten in den einzelnen Schichten ist jedoch zu gering, als daß bisher deren Gewinnung versucht worden wäre.

In den Jahren 1857—1867 sind insgesamt 3 256 350 t schmelzwürdiger Eisenerze im Ruhrrevier gefördert worden; im Jahre 1872 betrug die Förderung 288 809 t, im Jahre 1890 167 609 t. Seither hat die Förderung sehr abgenommen; im Jahre 1902 sind im Oberbergamtsbezirk Dortmund 12 206 t Kohleneisenstein gewonnen worden.

Rheinisches Schiefergebirge.

(Lit.: 78: 10. — 79: 13. — 82: 30. — 83: 26. — 84: 23 — 85: 11, 14. — 87: 15 — 88: 15. — 90: 14. — 93: 18 und die betr. Blätter der geol. Spezialkarte von Preußen.)

Im flözleeren Sandstein und unteren Karbon, welches, sich an das Ruhrkohlenrevier anschließend, im N. des rechtsrheinischen Teiles des niederrheinischen Devongebietes zutage tritt, finden sich zahlreiche Eisenerzlagerstätten.

Zwischen Kohlenkalk und Kulm findet sich Brauneisenerz nördlich von Velbert, Kreis Elberfeld. Der Kulm in den

Kreisen Iserlohn, Arnsberg, Meschede und Lippstadt enthält teils regelmäßige Lager von Brauneisenstein, tonigem Sphärosiderit und Toneisenstein, teils unregelmäßige, putzen- und stockförmige Lagerstätten von Brauneisenstein in sehr verschiedenem Niveau, von der unteren Grenze mit dem Devon bis zur oberen mit dem flözleeren Sandstein, besonders an der Grenze des in dem Kulm auftretenden Kieselschiefers und Plattenkalkes. Die Lager sind hauptsächlich bekannt: im Kreise Iserlohn bei Magnei, Steinhäuserhammer, Böingsen (zeitweiser Betrieb), Asbeck; im Kreise Arnsberg bei Retringsen, Deinstrop, Kirchlinden, zwischen Röhr und Ruhr bei Bönkhausen und Wennigloh (zeitweiser Betrieb); im Kreise Meschede von Meschede über Eversberg bis Nuttlar, im Kreise Lippstadt von Bohnenburg bei Warstein bis oberhalb Rüthen. Tonige Sphärosiderite kommen als Nieren in vielen Lagern wiederholt zwischen Kulm und den tiefsten Schichten des flözleeren Sandsteins bei Arnsberg, sowie zwischen Büren und Wünnenburg im Kreise Büren vor, liegen aber meist zu vereinzelt, um lohnenden Betrieb zu gestatten.

In der Umgegend von Elberfeld finden sich oberflächliche Lägerstätten von Brauneisenstein im Gebiete des Oberdevons und Mitteldevons in ziemlicher Verbreitung von Haan und Gruiten bis gegen Vohwinkel und weiter über Wülfrath-Neviges bis in die Gegend von Velbert. Eine große Verbreitung besitzen diese Lagerstätten in dem Gebiete des Lenneschiefers südlich des Ruhrkohlenreviers. Besonders auf den darin auftretenden Kalksteinlagern besitzen sie einen größeren Zusammenhang und nähern sich einer bestimmten Lagerform, sind dabei auf kleinere Bezirke beschränkt, schwanken zwischen eigentlichen Lagern, welche den Lenneschiefern angehören und einer jüngeren, tertiären, in Mulden des Kalkes abgelagerten Bildung. Der Brauneisenstein ist größtenteils manganhaltig, von vorzüglicher Beschaffenheit. Dieses Vorkommen ist besonders ausgebildet im Kreise Gummersbach, Regierungsbezirk Köln, zwischen der Agger und Broel, wie bei Ründeroth in der Partie von Morkenpütz über Bomig, Bandenberg, Bielstein, Forst und Oberkaltenbach, 11.2 km lang und bis zu 3.8 km breit; in der nahe daran liegenden Partie von Linden über Börn-

hausen, Faulmert, Fischbach, Bellinghausen, Elseroth, Bierenbach und Ruppichteroth, von Ahe über Hardt, Hoven, Hohenbuchen, Saurenbach nach Oehleroth und Velken.

Weniger wichtig sind die Ablagerungen bei Alpe und Dorn, südlich von Derschlag, bei Elben und bei Rossenbach an der Broel, ferner auf der rechten Seite der Agger im Kreise Gummersbach bei Groß-Berrenberg, Wellefeld, Strombach, Lantenbach und Frömmersbach, im Kreise Wipperfürth bei Frielingsdorf und Miebach. Dagegen tritt eine sehr bedeutende Ablagerung bei Dürrscheid im Kreise Mühlheim, Regierungsbezirk Köln, auf, welche sich in einzelnen Partien bis in die Nähe von Gladbach erstreckt, dabei mit dem Eisenerzvorkommen in den tertiären Schichten zusammentrifft. Gegen N. erstrecken sich die Eisenerzablagerungen auf dem Lenneschiefer in den Kreisen Lennep und Solingen, Regierungsbezirk Düsseldorf, bis über Remscheid und Solingen hinaus, indem sie hier ganz den Charakter der Hunsrücker Erze annehmen.

Eisenerzgänge sind in diesem Gebiet selten und von geringer Ausdehnung. Das bedeutendste Vorkommen ist das in dem auch Eisenerzlager führenden Distrikt von Wildewiese, westlich von Salwei, Bergrevier Arnsberg, welches früher gebaut wurde. Die Gänge streichen fast rechtwinklig gegen den Lenneschiefer, die Ausfüllungsmasse besteht aus Brauneisenstein. Roteisenstein ist bei Wocklum und Beckum nördlich Balve, bei Sundwig östlich Iserlohn, in der isolierten Devonpartie bei Warstein und bei Gruiten südlich Elberfeld, Spateisenstein bei Markelsdorf im Siegkreis bekannt. Von großer Bedeutung sind die Eisenerzlager, welche sich im Mitteldevon finden. So kommt Braun- und Roteisenstein auf einem Lager bei Endorf, Brauneisenstein bei Allendorf und bei Appeln im Kreise Arnsberg, ferner bei Mutfeld unfern Schwelm und bei Iserlohn vor, Spateisenstein bei Breckerfeld im Kreise Hagen, bei Kronenberg im Kreise Elberfeld, toniger Spärosiderit in unförmlichen Knollen im Schiefer bei Endorf. Lager von tonigem Brauneisenstein treten bei Hagen im Kreise Arnsberg und bei Alten-Hundem im Kreise Olpe, von Roteisenstein und Eisenglanz bei Rospe und Aue im Kreise Berleburg, von kalkreichem Sphärosiderit bei Brenschede im Kreise Arnsberg, bei

Schmallenberg im Kreise Meschede und bei Ahlbaum im Kreise Olpe auf.

Das wichtigste Eisenerzvorkommen in dieser Gegend bildet der ausgedehnte und reichhaltige Gangbezirk des Siegerlandes. Hier treten im Gebiete des Unterdevons, zwischen Varste, östlich Olpe, im NO. und Waldbreitbach am Wiedbach und Bendorf am Rhein im SW., sehr zahlreiche, etwa 500, meist kurze Gänge auf, welche teilweise vorwiegend Eisenerze mit Kupfererzen, teilweise Blei-, Silber-, Zink- und auch Kobalterze führen. Das Eisenerz ist vorwiegend Spateisenstein, der am Ausgehenden in Brauneisenstein umgewandelt ist, selten Roteisenstein. Die Gänge streichen in sehr verschiedenen Richtungen, lassen sich aber zu Gangzügen zusammenfassen, von denen einige sich auf ziemlich weite Erstreckung verfolgen lassen. Eine Gangpartie erstreckt sich von Varste über Silberg gegen Müsen, worin bei Varste die Grube Kuhlenbergerzug zwei Gänge ausbeutet, den h. 9 streichenden Thomaszecher und den h. 2 streichenden Antoniusgang, welche Spateisenstein, Bleiglanz, Kupferkies und Quarz führen. Bei Müsen ist besonders der Stahlberger Gang seiner Reinheit und Mächtigkeit wegen berühmt geworden; derselbe streicht nahezu nordsüdlich, erreicht eine Mächtigkeit bis zu 27 m und führt reinen manganhaltigen Spateisenstein. Zwischen Rohnard, südöstlich von Olpe, und Littfeld ist der ungefähr westöstlich streichende Rohnarder Gangzug zu nennen, welcher Spat- und Brauneisenstein und daneben Kupfer- und Nickelerze führt; südwestlich davon liegen mehrere Gangzüge, von denen der Altenbergerzug bei Elben, dessen Gangausfüllungsmasse aus Braun- und Spateisenstein mit geringen Mengen von Kupferkies und Quarz besteht, erwähnt sein möge.

Die wichtigsten der eisenerzführenden Gangzüge liegen in der unmittelbaren Umgebung und westlich bis südlich von Siegen, von denen (nach Schmeisser, 83: 26) als die hauptsächlichsten die folgenden hervorzuheben sind:

1. Der Schmiedeberger Gangzug bei Oberschelden, westlich von Siegen mit nahezu ostwestlichem Streichen anfangend, dann nach N. umbiegend und auf etwa 11 km über

Truppbach bis in die Gegend zwischen Haardt und Klafeld zu verfolgen.

2. Der Gosenbacher Gangzug bei Gosenbach, südwestlich Siegen, Streichen W.—O., nahezu 5.5 km Länge.

3. Der Knorrenberger Gangzug, südlich vom vorigen, westlich Niederschelden, etwa 2 km lang mit westöstlichem Streichen.

4. Der Kulenwalder Gangzug mit nordöstlichem bis nördlichem Streichen.

5. Der Eiserfelder Gangzug, der längste, beginnt im W. am Druidenstein zwischen Kirchen und Dermbach als Hollerter Zug mit westöstlichem Streichen, biegt bei Dermbach nach N. um, verläuft dann in nordöstlicher Richtung über Eiserfeld, Gilberg bis in die Gegend von Siegen.

6. Der Bollenbach-Stahlerter Gangzug mit westöstlichem Streichen südlich vom Hollerter Zug.

7. Der Steimel-Pfannenberger Gangzug, östlich vom Eiserfelder Zug zwischen dem Tale der Heller und Eisern mit ungefähr nordöstlichem Streichen. Ihm schließen sich in gleicher Richtung verlaufend im N.

8. Der Eisernhardter Gangzug, und im S.

9. der Biersdorfer (Florz-Füsseberger) Gangzug an.

Das Erz dieser Gänge, welche alle ziemlich steil fallen, ist mit Ausnahme vom Schmiedeberger Zug, welcher Roteisenstein führt, in der Hauptsache Spateisenstein, welcher frei von Phosphor ist und einen beträchtlichen Mangangehalt hat. Eisenkies und Kupferkies sind ihm häufig beigemengt, letzterer beispielsweise auf dem Gosenbacher Gangzug stellenweise in solchen Mengen, daß darauf Bergbau getrieben worden ist. Buntkupfererz und Kupferglanz sind auf dem Gosenbacher Zug, Kobalterze auf einigen Gruben des Eisenzecher Zuges in größerer Menge gefunden worden. Den reinsten Spateisenstein führen die Gänge des Eiserfelder, Steimel-Pfannberger und Eisernhardter Zuges.

Brauneisenstein in verschiedenen Varietäten bildet bis zu wechselnden Tiefen das Ausgehende der Gänge; Roteisenstein mit Eisenglanz und Eisenrahm, am Ausgehenden gleichfalls in Brauneisenerz umgewandelt, erfüllt sämtliche Gänge des

Schmiedeberger Zuges, auf anderen ist er nur untergeordnet. Als Manganerze kommen Pyrolusit, Manganit, Psilomelan, Polianit und Wad vor, Manganspat ist seltener und findet sich nur auf dem Hollerter und stellenweise im Pfannenberger Zug. Gangart ist Quarz und Nebengestein, auf den südlichen Gängen Kalkspat, Braunspat und Bitterspat spielen eine ganz untergeordnete Rolle.

Im W. und SW. der Vorkommen der Siegener Gegend sind zahlreiche ähnliche Gänge und Gangzüge bekannt, von denen viele Veranlassung zu lebhaftem teils in früheren Zeiten betriebenem, teils noch jetzt umgehendem Bergbau gegeben haben. Im nördlichen Teile des Bergreviers Hamm a. d. Sieg treten in der Gegend von Friesenhagen und Krottorf, westlich Freudenberg, einige unbedeutende Gänge auf. Eine beträchtliche Ausdehnung besitzt dagegen der Gangbezirk, welcher, durch eine etwa 2 km breite gangfreie Zone von dem obigen getrennt, sich von Fischbach und Freusberg (Bergrevier Daaden-Kirchen) an beiden Seiten der Sieg reich entwickelt über Dasberg, Niederhövels, Wissen bis Hamm und weiter erstreckt. Südlich davon findet sich ein reich entwickeltes Ganggebiet bei Altenkirchen. Gegen SW. vom Druidenstein und Biersdorf (s. S. 425) läßt sich eine Gangzone verfolgen über Alsdorf, Schutzbach, Kausen, Elkenroth, Steinebach, südöstlich Gebhardshain, Steineberg, Hommelsberg und Kotzeroth durch das Bergrevier Dillenburg über die Ortschaften Luckenbach, Streithausen, Ober-Hattert, westlich Hachenburg, Welkenbach zwischen Wahlrod und Höchstenbach, Roßbach bis in das Bergrevier Wied, wo sie bei Hahnroth und Raubach, nördlich von Dierhof, reich entwickelt ist. Südöstlich von diesem Gangzug geht ein anderer von Nisterberg (Bergrevier Daaden-Kirchen) über Lautzenbrücken (Bergrevier Dillenburg), Bölsberg, Enspel, Hartenfels, Goddert, bis in die Gegend von Alsbach. Schließlich sei noch der Gangbezirk angeführt, welcher sich aus der Gegend von Oberlahr, Peterlahr und Horhausen, wo er sehr reichhaltig ist, nach S. und SW. im Bergrevier Wied über Waldbreitbach bis gegen den Rhein erstreckt; von den übrigen sehr zahlreichen Gangvorkommen in dieser Gegend mögen nur noch die isoliert liegenden Brauneisenerz- und Roteisenerzgänge der Gegend von

Sayn und die ergiebigen Spateisensteingänge der Grube Vierwinde bei Bendorf besonders erwähnt werden.

Ähnliche Eisenerzgänge, welche außer Brauneisenerz häufig Manganerze führen, finden sich auch in den Quarziten des Taunus im Reg.-Bez. Wiesbaden z. B. bei Oberseelbach südlich Idstein, Kloppenheim, Ehlhalten, zwischen Wiesbaden und Frauenstein und bei Kiedrich.

Während die Eisenerze im Siegerland im wesentlichen gangförmig auftreten und vorwiegend aus Spateisenstein bestehen, sind die wichtigen Vorkommen im Dill- und Lahngebiet hauptsächlich Lager von Roteisenstein, die im mittleren und stellenweise auch im oberen Devon fast immer in Begleitung von Diabasen oder Diabastuffen, sog. Schalsteinen auftreten. Sie bilden teilweise bank- oder linsenförmige Zwischenlager zwischen diesen, oder zwischen den Eruptivgesteinen und Kalkstein oder Tonschiefer, sind mitunter sehr kalkreich (Flußsteine) und gehen in Kalkstein oder Schalstein allmählich über. Eisenglanz ist ziemlich verbreitet, Magneteisen tritt stellenweise auf und ist wohl kontaktmetamorpher Entstehung. Jaspis und Eisenkiesel finden sich an einzelnen Stellen. Die Roteisenerze haben im Durchschnitt einen Gehalt von 45—50 %, selten bis 60 oder gar 69 % Eisen, kieselige Erze müssen wenigstens 45 % enthalten, um als bauwürdig zu gelten, kalkige sind mit 34—35 % noch verwendbar. Dieses Vorkommen hat hauptsächlich in drei Gebieten Bedeutung erlangt, nämlich in der Gegend von Brilon und Adorf, der Gegend von Dillenburg und der Gegend von Wetzlar, Weilburg, Diez.

In der Gegend von Brilon ziehen die Eisenerzlager in sehr wechselnder Mächtigkeit, mitunter bis 20 m anschwellend, von Olsberg über Hoppeke, Giershagen, Messinghausen, Rösenbeck gegen Bredelar und Beringhausen und werden an vielen Stellen ausgebeutet. Südlich von Bredelar werden ähnliche Erze bei Adorf gewonnen; das durch die Grube Martenberg bei Adorf erschlossene Roteisenerzlager bildet eine mantelförmige Umlagerung der dortigen Diabaskuppe, gehört dem oberen Mitteldevon an und hat eine Mächtigkeit von 1—33 m. Ähnliche Lager finden sich bei Balve und Wocklum und auch in der

Gegend von Warstein und Suttrop werden Roteisenerzlager neben Brauneisenerz und tonigem Sphärosiderit ausgebeutet.

Zu der zweiten Partie oder der von Dillenburg gehören die Roteisensteinlager in der Gegend von Biedenkopf bei Buchenau, Elmshausen, Friedensdorf, Allendorf, Quotshausen, Ober-Herlen, Lixfeld, Dernbach, die sich in breitem Zuge nach SW. fortsetzen über Hirzenhain, Wallenfels, Nanzenbach, Tringenstein, Eibach, Ober-Scheld, Eiserne Hand, Uebernthal, Dillenburg, Donsbach bis in die Gegend von Langenaubach.

Die dritte Partie, die bedeutendste und ausgedehnteste, erstreckt sich ungefähr von Hohensolms, Königsberg und Rodheim im NO. über Bechlingen, Katzenfurth, Holzhausen und Waldgirmes, Wetzlar, Nauborn, Braunfels, Bonbaden, Kraftsolms, ferner über Löhnberg, Weilburg, Limburg, Diez, Balduinstein und Weilmünster, Wolfenhausen, Münster, Nieder-Selters, Burgschwalbach bis in die Gegend von Katzenelnbogen in einer Länge von über 60 km und einer Breite, welche stellenweise 15 km übersteigt.

Bei Ober-Neisen findet sich ein reiches Vorkommen von Roteisenerz im Kontakte mit Lahnporphyr, welcher das Liegende des Eisenerzlagers bildet, während das Hangende aus dunklem Kieselschiefer besteht. Im östlichen Teile des Grubenfeldes wird das Roteisensteinlager durch manganhaltigen Brauneisenstein überlagert, der stellenweise durch hochhaltigen Phosphorit verdrängt wird.

In Verbindung mit diesen Roteisenerzlagern stehen an manchen Stellen sog. „Rollager", welche aus Eisensteingeschieben bestehen und sich an oder nahe unter der Oberfläche, häufig an Berghängen da befinden, wo weiter oben eigentliche Roteisenerzlager ihr Ausgehendes haben. Es sind aus ihnen zeitweise beträchtliche Mengen recht reichhaltiger Erze (56 bis 59 %) gewonnen worden. Solche finden sich z. B. an den Gehängen des Eisenbergs bei Oberndorf, bei Niedernbiel, bei Weilburg u. a. a. O., wo sie auch teilweise noch ausgebeutet werden.

Gegen O. schließt sich an das Devongebiet des rheinischen Schiefergebirges eine Zone von Kulmgesteinen an, in welcher ähnliche Eisenerzvorkommen bekannt sind. Im Kreise Biedenkopf und Rodheim finden sich Lager von Braun- und Rot-

eisenstein auf der Grenze des oberen Schalsteins oder Eisenspilits und des Kulm bei Rachelshausen, Holzhausen, Lixfeld und Frechenhausen und lagerartige Massen von tonigem Roteisenstein zwischen Kulm und Rotliegendem bei Battenberg, Battenfeld und Leisa. Besonders ausgebildet ist dieses Vorkommen im Amte Herborn, Regierungsbezirk Wiesbaden, wo der Roteisenstein vielfach in Eisenkiesel übergeht, wie bei Oberscheld, Amdorf, Hörbach, Herborn, Burg, Uebernthal und Eisemroth, im Fürstentum Waldeck bei Wildungen. Mächtige Lager von Brauneisenstein im Kulm kommen bei Weidenhausen vor; Lager von tonigem Sphärosiderit in großen Kugeln und Nieren im Schiefer, etwa ein Zehntel der ganzen Masse betragend bei Runzhausen, Belnhausen und Gladenbach, ebenso im Kreise Frankenberg bei Dodenhausen im Kellerwalde. Dort sind auch im Devon Roteisenerze in der Begleitung von Diabas-Mandelsteinen entwickelt, so z. B. bei Fischbach, Haddenberg und Löhlbach (vgl. **01**: 40 u. Erl. zu Bl. Frankenau, Kellerwald).

Von den Roteisenerzlagern unterscheiden sich wesentlich die Brauneisenerzvorkommen, welche sich auch in Nassau auf den älteren Gebirgsschichten aufgelagert finden. Im Gebiete des Mitteldevons sind sie an die unregelmäßig gestaltete Oberfläche des Stringocephalenkalkes gebunden und erscheinen dort auf dem dolomitisiertem Kalk als sehr unregelmäßige Ablagerungen in Form kleinerer oder größerer Mulden, Sättel oder Nester und stockartiger Massen, meist aus manganreichem Brauneisenstein, seltener aus reinen Manganerzen bestehend; von den im Tertiär auftretenden ähnlichen Erzen sind diese Vorkommen oft schwer zu trennen. Solche Lager finden sich z. B. in der Gegend von Hambach und Hadamar, Balduinstein, Fachingen, Birlenbach, Diez, Limburg, Dehrn, Heckholzhausen, Merenberg, Katzenelnbogen, Allendorf, Mudershausen, Hahnstätten, Ober-Neisen, Villmar, Seelbach, Gräveneck, Braunfels usw.

Von großer Ausdehnung ist die wesentlich Manganerze führende mächtige Ablagerung auf der Lindener Mark, südlich von Gießen, im Großherzogtum Hessen, und auch die nicht unbedeutenden Vorkommen von Lang-Göns, Niederkleen, Pohlgöns, Butzbach, Griedel, Niederweisel sind hier anzureihen.

Ebenso wie im linksrheinischen Teil des rheinischen Schiefergebirges finden sich im rechtsrheinischen weit verbreitet die sog. Hunsrücker Eisenerze (s. S. 401). Sie sind bekannt u. a. im Siegkreise bei Leuscheid und Uckerath, im Kreise Altenkirchen bei Kircheip, Weyerbusch, Flammersfeld, Horhausen, im Kreise Neuwied bei Asbach, Windhagen, Neustadt, Breitscheid. Im Regierungsbezirke Wiesbaden sind sie reichlich vorhanden im Amte Hochheim bei Langenhain und Wildsachsen sowie im Amte Höchst, überhaupt in der ganzen Verbreitung des Serizitschiefers am südlichen Abhange des Taunus, ganz besonders aber an der Scheide dieses Schiefers und des Quarzites, wo sie gangförmig tiefer niedersetzen. Auch hier sind diese Eisensteine mit Bildungen nahe verbunden, die sehr jungen Ursprunges sind. Es sind gewöhnlich Lager ziemlich dichten Brauneisensteins von 1—2 m Stärke, von Lehm und Geröllagen bedeckt; bei Geisenheim und Assmannshausen kommen solche unter Ton selbst bis zu 6 m Mächtigkeit vor.

Sehr verbreitet und mannigfach ist das Vorkommen von Eisenerzen in den Tertiärschichten des Mainzer Beckens und der Wetterau. Im Regierungsbezirk Wiesbaden sind solche hauptsächlich bekannt in der Rheinebene, namentlich zwischen Rüdesheim und Neudorf, Niederwalluf, und in der Gegend von Johannisberg, Winkel und Hallgarten auch zeitweise gewonnen worden. Die Erzablagerungen bestehen meist nur aus tonigem Sphärosiderit, seltener aus einem kieseligen Rot- und Brauneisenstein, gelegentlich führen sie auch Manganerze; gewöhnlich bilden sie ziemlich weitaushaltende schwache Flöze, deren oft mehrere übereinander auftreten; in den unteren ist der Sphärosiderit vorherrschend, in den oberen ist er meist in Brauneisenstein umgewandelt und die Lager erscheinen dann nicht mehr geschlossen, sondern zerklüftet und in Nieren abgesondert, deren Kern noch aus Sphärosiderit besteht.

Ähnliche Vorkommen finden sich auch in der Wetterau, z. B. bei Bergen, Vilbel, Kaichen, Burggräfenrod, über dem oberen Braunkohlenlager bei Wölfersheim und Ossenheim.

Die Produktion von Eisenerzen im rechtsrheinischen Teile des Oberbergamtsbezirks Bonn für 1903 ergibt sich aus nebenstehender Tabelle.

	Eisenerzproduktion im Jahre 1903							
	Brauneisenstein		Spateisenstein		Roteisenstein		Summe Eisenerze	
	Menge t	Wert M.	Menge t	Wert M.	Menge t	Wert M.	Menge t	Wert M.
Bergrevier Olpe-Arnsberg	5 714	55 621	—	—	—	—	5 714	55 621
„ Müsen (einschl. Wittgenstein)	292	1 954	42 726	440 868	7 708	108 537	50 726	551 359
„ Siegen	1 087	11 630	624 690	6 510 562	30	630	625 807	6 522 822
„ Burbach	—	—	213 087	2 071 806	—	—	213 087	2 071 806
„ Deutz-Ründeroth	16 240	138 061	1 455	13 288	—	—	17 695	151 349
„ Daaden-Kirchen	14 868	161 502	469 871	4 909 757	91 300	1 364 642	576 039	6 435 901
„ Wied	8 466	84 083	256 247	2 533 088	—	—	264 713	2 617 171
Berginspektion Dillenburg	—	—	—	—	82 401	844 475	82 401	844 475
Bergrevier Dillenburg	—	—	200	2 000	151 399	1 421 957	151 599	1 423 957
„ Wetzlar	73 959	423 207	—	—	163 747	1 348 615	237 706	1 771 922
„ Weilburg	76 658	516 956	—	—	128 151	1 037 779	204 809	1 554 735
„ Diez	33 361	178 259	5 343	21 708	19 643	179 468	58 347	379 435
	230 645	1 571 273	1 613 619	16 503 077	644 379	6 306 103	2 488 643	24 380 553

Tertiäre Ablagerungen in Rheinhessen.

Den oben erwähnten Vorkommen im Regierungsbezirke Wiesbaden schließen sich ähnliche in Rheinhessen an. Dort kommen im Litorinellenton ungemein weit verbreitete Lager von sandigem Brauneisenstein von 2—3 m Stärke vor, auf denen 3—8 m mächtige Lager von braunen und gelben Bohnerzen in grauem oder rotem Ton liegen. Der Eisenstein macht ungefähr ein Viertel der Lagermasse aus und hat einen geringen Gehalt. Solche Lager finden sich bei Oberingelheim, Alzey, Heppenheim im Loche, Dittelsheim, Heßloch, Bechtheim, Guntersblum, Dorndürkheim usw.

Tertiäre Ablagerungen im Vogelsberg und in Hessen-Kassel.

Auf dem Basalte des Vogelsberges liegt weit verbreitet, Brauneisenstein, der teils in den zersetzten Basalt und Basalttuff übergeht, teils Lager von Bröckchen und Klumpen unter dem Diluviallehm und im Letten bildet, und in geschlossenen Lagern und Putzen mehrfach übereinander liegt und wohl einer jüngeren Bildung angehören mag.

Am Vogelsberg selbst findet sich dieses besonders in früheren Zeiten sehr stark benutzte Vorkommen an vielen Stellen, so z. B. bei Derkenbach, Maulbach, Ehringhausen. Allendorf an der Lumda, Rüdinghausen, Atzenhain, Beltershain, Merlau, Mücke, Flensungen, Ilsdorf, Weickartshain, Lardenbach, Freien-Seen, Reuters, Heblos, Ober-Sickendorf, Schadges, Herbstein, Breungeshain, Hausen, Garbenteich, Albach, Lich, Nieder-Bessingen, Münster, Wetterfeld, Laubach, Nonnenrod, Villingen, Hungen, Birklar, Muschenheim, Wölfersheim, Bingenheim, Blofeld, Florstadt, Stammheim, Ober- und Nieder-Mockstadt, Fauerbach, Steinberg, Hirzenhain, Wenings, Nieder-Seemen, Usenborn, Gelnhaar.

Diese Eisensteinvorkommen setzen sich fort in den Regierungsbezirk Kassel bei Leisewald, Wüstwollenrod, Waldensberg und Spielberg. Im tertiären Ton finden sich toniger Sphärosiderit und Bohnerz bei Mardorf im Kreise Homberg und von hier gegen N. bis nach Ziegenhain schwache und geringhaltige Bohnerze. Ferner ist anzuführen: im Kreise Fritzlar bei

Haddamar und Hebel Nieren von Brauneisenstein im Ton, ein schwaches Flöz von Bohnerz an der Edder bei Niedermöllerich; im Kreise Hofgeismar Brauneisenstein als stockförmiges Lager bis 7.5 m mächtig, von geringer Verbreitung, zwischen Burguffeln und Immenhausen; manganhaltiger, toniger Brauneisenstein findet sich lagerartig im Ton bei Hohenkirchen, sandiger Brauneisenstein in mehreren schwachen Flözen übereinander bei Holzhausen.

Westfalen (nördl. Teil), Hannover, Braunschweig und Nachbargebiete.

Im Kreidebecken von Münster findet sich ein ausgedehntes Vorkommen von etwas phosphorhaltigem Sphärosiderit in den Tonen der unteren Kreide im Kreise Ahaus, Regierungsbezirk Münster, in einer ganz flachen Gegend. Der Eisenstein ist seit Mitte des 19. Jahrhunderts bei Frankenmühle, 4.5 km westlich von Ahaus, bekannt und seiner Festigkeit wegen als Straßenbaumaterial benutzt worden; bei Barle, südwestlich Ottenstein, sind 2 Bänke von 0.63—0.78 m, südlich von Stadtlohn bei Költing 4 Bänke von 0.47—0.63 m Mächtigkeit erschlossen. Die Sphärosideritlager sind hauptsächlich bekannt in der Gegend von Alstätte, Lünten, Ottenstein, Wüllen, Wendfeld, Hengeler, Stadtlohn, Besslingbrock an der Grenze des Kreises Koesfeld und bei Gervingbrock.

Nördlich von Ahaus sind am Windmühlenberg bei Epe 11 Ausstriche von Nieren bekannt, die sich leicht aus dem Ton ausschälen. Bei Ochtrup sind in einem 21 m tiefen Versuchsschachte 18 Schichten mit Sphärosideritnieren gefunden, deren Gesamtmächtigkeit 2.14 m beträgt; in einem anderen Schachte an der Straße nach Bentheim (in der Brechte) von etwa 23 m Tiefe zeigen ebenfalls 18 solcher Schichten die Mächtigkeit von 1.9 m. Die Eisensteinlager der Brechte gehören nach G. Müller dem oberen Neokom an, der Eisengehalt der Erze beträgt 35—38 %.

In dem Grünsand des Cenomans, welcher das produktive Karbon des Ruhrkohlenreviers diskordant überlagert, kommen unmittelbar am Liegenden oft Brauneisensteingerölle vor, welche

stellenweise so angereichert sind, daß ein „Bohnerzlager" entsteht. Auf Zeche Minister Achenbach bei Mengede, nördlich Dortmund, liegt ein solches von 3.5 m Mächtigkeit unmittelbar über dem Karbon; ähnliche Vorkommen sind an vielen Stellen am Nordrande des Ruhrkohlenbeckens bekannt (ein sehr typischer Aufschluß befindet sich z. B. in den Kohlensandsteinbrüchen bei Frohnhausen); bei Hörde und Bausenhagen sind diese Erze zeitweise ausgebeutet worden.

Am Hüggel bei Osnabrück[1]) ist ein ziemlich ausgedehntes Eisenerzvorkommen im Zechstein erschlossen. Über dem Kupferschieferflöz, welches eine Mächtigkeit bis zu 65 cm besitzt, seines geringen Kupfergehaltes wegen aber unbauwürdig ist, folgt der Zechsteinkalk, welcher bis zu einer Tiefe von ungefähr 50 m in einen gelben bis braunen dolomitischen Kalk umgewandelt ist und an vielen Stellen größere und kleinere abbauwürdige, zum Teil reiche Erzlager von festen bis ockerigen Brauneisensteinen, sowie untergeordnete unregelmäßige Stöcke von Spateisenstein umschließt. Der Spateisenstein ist seines Eisenkiesgehaltes wegen nicht immer zur Verhüttung brauchbar, der stellenweise recht manganreiche Eisenocker ist manchmal durch Schwerspateinlagerungen verunreinigt (94: 29).

Ähnliche Vorkommnisse sind am Piesberge und am Rochusberge bei Ibbenbüren bekannt.

Am Hüggel wurden im Jahre 1903 bei einer Belegschaft von 321 Mann 140887 t Eisenerz gefördert.

Wie überhaupt in Deutschland ist auch in Westfalen bezw. Hannover die Juraformation reich an Eisenerzen.

Im Wesergebirge sind am Luhdener Berge zwischen Luhden und Rinteln im Lias 38 übereinanderliegende Zonen bekannt, in welchen Sphärosideritnieren liegen, 8—47 cm stark und 0.63—6.28 m voneinander entfernt. An der Porta Westphalica werden seit 1883 Roteisenerze in ausgedehntem Berg-

---

[1]) Der Kern des Hüggels, welcher früher als Rotliegendes aufgefaßt wurde, wird neuerdings für Karbon gehalten. Darin sind 3 Kohlenflöze mit 0.50 m, 1.50 m in 4 Bänken und 0.40 m Kohle in der Tiefe zwischen 376 und 545 m erbohrt worden. Die Steinkohle entspricht ihrer Beschaffenheit nach der mittleren Mager- bis unteren Fettkohle des Ruhrbezirks (03: 39).

bau gewonnen. Das Erz ist oolithischer Roteisenstein und den grauen bis blauschwarzen oolithischen Kalken des oberen Oxford in Form mehrerer gegen das Hangende und das Liegende scharf abgegrenzter Flöze eingeschaltet, von welchen das Nammer-Klippenflöz mit über 3 m, das Victoriaflöz mit 1.2 m und das Wohlverwahrtflöz mit 2.50 m Mächtigkeit die wichtigsten sind. Der Eisengehalt beträgt für das erste, welches vorwiegend auf der Grube Victoria gebaut wurde, durchschnittlich 22 % mit 0.08—0.2 % Phosphor, für das zweite 40 % mit 0.2—0.3 % Phosphor und für das dritte, welches bei Kleinenbremen durch die Grube Wohlverwahrt erschlossen ist, für ausgesucht schönes Erz 46 % mit 0.1 % Phosphor.

Dem unteren Kelloway gehört das etwa 1 m mächtige Wittekindflöz an, welches einen kalkig mergeligen Eisenoolith (Toneisenstein) mit durchschnittlich 30 % Eisen und 0.2 % Phosphor führt und auf Grube Porta I in der Wallücke (Kr. Minden), etwa 1.5 km westlich von Bergkirchen (westlich der Porta Westphalica), gebaut wird.

Die dem unteren Dogger angehörigen Sphärosiderite, welche zeitweise zwischen Dehme am linken Ufer der Weser und der Porta Westphalica gewonnen wurden, haben einen Eisengehalt von 27—37 % (**03**: 10).

Früher sind auch Eisensteinnieren, wesentlich Eisenhydroxyd mit etwa 32 % Eisen, verarbeitet worden, welche sich in den diluvialen Schottermassen am Südabhang des Wesergebirges bei Hausberge finden; solche sind auch in der Kiesgrube Bockshorn bei Veltheim bis 100 m über dem Weserspiegel erschlossen. Bei Pr.-Oldendorf kommt in dem sandigen Schiefermergel ein Gang von Spateisenstein vor, welcher bis 1.57 m Mächtigkeit erreicht und von mehreren Nebentrümern begleitet wird; das Nebengestein enthält eine Menge dünner Lagen von Brauneisenstein.

Im Jahre 1903 wurden am Wesergebirge von 3 Werken (Wohlverwahrt, Porta I und Friedrich der Große) 39 312 t Eisenerz gefördert.

Im Teutoburger Walde (**00**: 15) treten Eisenerze sowohl in der Kreideformation als insbesondere im Lias auf. In der ersteren sind im Neokom bei Oerlinghausen (Lippe-

Detmold) sowie bei Grävinghagen (Kreis Bielefeld) konglomeratartige und oolithische Brauneisenerze bekannt; bei Altenbeken enthält ein direkt dem Muschelkalk auflagerndes Lettenflöz des Neokoms Nester von derbem, sehr gutem Brauneisenstein und am Trötenberge ist in den untersten Sandsteinschichten ein Bohnerzlager, dessen Körner durch dichten Eisenstein zu Streifen verbunden sind und welches eine Mächtigkeit bis zu 4 m erreicht, erschlossen.

Bei Schwaney am Eggegebirge, südlich von Altenbeken sind zeitweise Gänge von dichtem Brauneisenstein ausgebeutet worden, welche netzförmig angeordnet in mergeligen Kalksteinen des Turons auftreten, im Streichen aber nur wenig aushalten.

Verbreiteter sind die Eisenerze noch im Lias, besonders im südlichen Teutoburger Walde in der Zone des *Amm. Jamesoni* (mittl. Lias). Sie bilden mehrere aus oolithischem oder konglomeratischem Brauneisenstein bestehende 1—2 m, stellenweise 4.5—5 m mächtige Flöze, die durch wenig mächtige Schiefermittel getrennt sind. Sie finden sich im N. bei Grävinghagen, unweit Oerlinghausen, sind stärker entwickelt bei Grevenhagen, Langeland, Altenbeken, wo früher eine ziemlich lebhafte Gewinnung stattfand, und lassen sich am Ostrand des Egggebirges über Neuenheerse, Willebadessen, Borlinghausen und Bonenburg im Kreise Warburg, Regierungsbezirk Minden, verfolgen. Hier kommen nicht allein gegen 50 übereinanderliegende Schichten vor, welche Sphärosiderit führen und eine Mächtigkeit von nahezu 9.5 m einnehmen, sondern zwei zusammenhängende Lager von Sphärosiderit, zusammen 2.2 m stark, und 3 Lager von oolithischem Eisenerz, zusammen 7.5 m stark. Diese Eisenerzablagerung tritt gegen S. als Sphärosiderit bei Wethen im Fürstentum Waldeck und Welda im Kreise Warburg, als ein mächtiges Lager von oolithischem Eisenerz mit Sphärosideritknollen am Ralekeskopf bei Volkmarsen im Kreise Wolfhagen, Regierungsbezirk Kassel, auf.

Dem Vorkommen am Ostende des Wesergebirges schließt sich zunächst dasjenige an, welches am Westfuße des Ith, in der Nähe von Koppenbrügge bei Bessingen beginnt und über Bisperode, Bremke, Deensen, Theilmissen, Lüerdissen bis

Holzen bei Eschershausen fortsetzt. Es sind hier 10 Schichten bekannt, welche Sphärosideritnieren von 21—26 cm Stärke enthalten und vom oberen Lias bis in den braunen Jura hineinreichen.

Am Hilsgebirge ist das (bei Salzgitter [s. S. 438] besonders mächtige) Lager vorwiegend konglomeratischen Brauneisensteins, welches dem Neokomsandstein eingeschaltet ist, rings um die ganze Mulde bekannt und am Elligser Brinks, wo es zeitweise gebaut wurde, nahezu 4 m mächtig. Das Lager von Brauneisenstein mit Sphärosiderit, welches von der Fuhregge bei Delligsen nach NW. gegen Grünenplan fortsetzt, gehört einem höheren Niveau, dem Gault, an.

Wenig südlich davon kommen Eisenerze im Juragebiete von Markoldendorf vor, wo die eisenreichste Zone die des *Amm. fimbriatus* und *Centaurus* (über der Zone des *Amm. Jamesoni*, vgl. S. 436) mit 3—4 m mächtigem Eisenoolith ist; östlich von Einbeck werden am Kahleberg bei Echte und Willershausen oolithische Eisenerze der Zone des *Amm. Jamesoni* ausgebeutet.

In dem an den Nordrand des Harzes sich anschließenden Jura-Kreidegebiet ist die wichtigste dem Jura (Lias) angehörige Eisenerzlagerstätte die, welche von der Oker gegen O. über Bündheim, Neustadt und Harzburg sich erstreckt und zurzeit von der Grube Friederike bei Harzburg (04:38) ausgebeutet wird. Die Schichten des Lias fallen widersinnig mit 45° gegen S. und enthalten eine große Anzahl von oolithischen, bald grünen, bald braunen Eisensteinen, die selten über 1 m mächtig werden und durch verschieden starke Zwischenmittel getrennt sind. Die Stufe der *Arietitis Bucklandi* und der *Gryphaea arcuata* (unterer Lias) enthält 4 mächtigere Eisensteinlager, welche im allgemeinen aus oolithischem Brauneisenerz bestehen, innerhalb folgenden Profils (125 m Sohle bei 68—70° Einfallen):

Jetziges Liegendes, geologisches Hangendes:

7.50 m dunkle Schiefertone.
1. Lager: 3.00 m Eisenstein,
2.25 m Ton.
2. Lager: 2.50 m Eisenstein,
3.00 m Ton.

3. Lager: 6.00 m Eisenstein,
1.00 m schwarzer Schieferton.
4. Lager: 1.00 m Eisenstein,
25.00 m schwarzer Schieferton.

Früher ist auch ein etwa 80 m im Hangenden der Hauptlager in der Zone des *Amm. brevispina* (mittl. Lias) auftretendes 2 m mächtiges Lager oolithischen Brauneisensteins gebaut worden.

Die nicht sicher festgestellte streichende Ausdehnung der Lager dürfte 2—4 km betragen und hauptsächlich nach W. sich erstrecken. Nach O. sind sie auf 650 m aufgeschlossen, wobei sich eine allmähliche Verkalkung der Erze feststellen ließ. Das Erz hat einen durchschnittlichen Gehalt von 44% Eisen, 1—2% Kalk und ist ziemlich phosphorhaltig. Neuerdings hat man auch ein ziemlich mächtiges Flöz grünen, oolithischen Eisenerzes in der Makrocephalenstufe des Doggers aufgeschlossen. Im Jahre 1903 wurden bei Harzburg nahezu 57800 t Erze gefördert (04: 38).

Nördlich von Goslar bei Liebenburg finden sich dieselben Schichten ebenfalls mit Eisenerzlagern, welche sowohl gegen Gr.-Döhren als gegen Steinlah hin fortsetzen und dann nochmals bei Bodenstein im braunschweigischen Amt Seesen, unfern Luther am Barenberge, auftreten.

Dem Neokom (Hils) gehören die teils konglomeratischen, teils oolithischen, dem oberen Lias direkt aufgelagerten Brauneisenerze von Dörnten und Salzgitter an. Die Erze sind unter ziemlich verwickelten Lagerungsverhältnissen bekannt bei Immenrode, nördlich von Goslar, Hahndorf, Dörnten, Liebenburg, Kalbecht, Gebhardshagen, sowie bei Othfreesen, Salzgitter, Haverlah, Steinlah, Gustedt. Die Mächtigkeit des Hilseisensteins beträgt 3—25 m, steigt bei Salzgitter bis auf 50 m, der Eisengehalt des ziemlich phosphorreichen Erzes beträgt nahezu 37%; bemerkenswert ist sein Gehalt an Vanadin.

Weiter nördlich werden in der Umgebung der Groß-Ilseder Eisenhütte, südlich von Peine, Provinz Hannover, seit 1860 Eisenerze gewonnen, welche der Stufe der *Belemnitella quadrata* des Senon angehören. Das Lager besteht aus sphäroidischen oder länglichen Geschieben von Brauneisenstein,

von Nuß- bis Handgröße, die ein Bindemittel von zerriebenem Eisenstein oder von Mergel haben. Zwischen Groß-Bülten und Adenstedt, 2.5 km westlich von Ilsede ist ein Flöz von 8 bis 9 m Mächtigkeit auf 4 km streichende Länge aufgeschlossen; zwischen Lengede und Bodenstedt, unweit Vechelde, 10 km südwestlich der Ilseder Hütte wird ein ebensolches Flöz von 2 bis 7 m Mächtigkeit, welches auf 2.1 km streichende Länge verfolgt werden konnte, gebaut. Nach einer Durchschnittsanalyse enthalten die Ilseder Erze 34.8% Eisen, 3.9% Mangan, 6.6% Kieselsäure, 10.0% kohlensauren Kalk, 1.1% Phosphor. Die Geschiebe von Brauneisenstein, welche sich in diesen Lagern finden rühren wahrscheinlich von den zertrümmerten Nieren her, welche in Menge in dem Gault in der unteren Kreide auftreten. Im Jahre 1898 erzeugten die Eisenerzgruben der Gegend von Peine 516225 t. Überreste des Flözes finden sich im Diluvium bei Ilsede sowie weiter südlich bei Hohen-Eggelsen und westlich bei Hohen-Hameln. Ganz ähnliche Vorkommnisse, aber von geringerer Mächtigkeit, sind am Gehrdener Berge bei Hannover bekannt (**01**: 17).

Schließlich seien hier noch angeführt die Vorkommen von oolithischen Rot- und Brauneisenerzen, welche sich im östlichsten Auftreten des Lias in den subhercynischen Hügeln bei Rottorf, Kr. Helmstedt, und bei Badeleben, Sommerschenburg und Marienborn im Kr. Neuhaldensleben finden; ferner die in der Kreide am Nordrande des Harzes in den Kreisen Halberstadt und Aschersleben, wo in den unteren Schichten des die Halberstädter und Blankenburger Mulde trennenden Sattels Lager von Brauneisenstein und feinkörnigem Bohnerz von Langenstein, südwestlich von Halberstadt, über Börnecke, Königsberg bei Westerhausen, Hamwartenberg und Klei bei Quedlinburg bis zur Gersdorfer Burg bei Badeborn in einer Längenerstreckung von 22 km bekannt sind.

Harz.

Im nordwestlichen Oberharz ist ein Gang, welcher braunen Glaskopf mit Spateisenstein führt, im Gegental, nördlich von Lautenthal bekannt, welcher mit dem Brauneisensteingange am Schweinsrücken nördlich von Seesen in Verbindung stehen

soll (C. Blömeke 85: 17). Auch am Bakenberg, südöstlich Hahausen findet sich ein ähnliches Vorkommen.

Der Kalksteinstock des Iberges bei Grund enthält unregelmäßige Nester und Putzen von Spat-, Braun- und Roteisenstein, welche häufig reihen- oder rosenkranzartig längs der das Gebirge durchsetzenden Spalten, als deren gelegentliche Erweiterungen sie erscheinen, angeordnet sind; einzelne dieser Erzstöcke erreichen eine Mächtigkeit bis zu 40 m. Manganverbindungen sind dem Brauneisenstein beigemengt; als weitere Begleitmineralien sind zu nennen außer Kalkspat und Dolomit: Schwerspat, stellenweise in abbauwürdiger Menge, Quarz, Schwefelkies, Kupferkies, Buntkupfererz, Malachit und Asphalt. Der früher sehr rege Bergbau ist Mitte der achtziger Jahre zum Erliegen gekommen.

Dem oberen Mitteldevon gehören die Roteisensteine an, welche sich, ähnlich wie in Nassau, mit Diabas und Schalstein verbunden in dem über 20 km langen „Lerbacher Eisensteinzuge“ finden, welcher sich von Osterode über Lerbach, Buntebock (Kehrzug, Polsterberg) bis über Altenau hinaus erstreckt. Das Erz ist relativ arm und häufig stark verkieselt. Am Spitzenberg, nordöstlich Altenau, ist das Erz im Kontaktbereich des Okergranites in stark attraktorischen Magneteisenstein umgewandelt, welcher gewonnen wurde. Bemerkenswert ist das Vorkommen von Selenerzen, besonders Lerbachit (Selenquecksilberblei), auf Klüften des Roteisensteins bei Lerbach (Grube Karoline). Der Bergbau war Anfang des 19. Jahrhunderts sehr lebhaft, hat aber jetzt alle Bedeutung verloren.

Westlich von St. Andreasberg treten im Granit oder am Kontakt zwischen Granit und Hornfels im Eisensteinsberg und im Königsberg mehrere Gänge mit tonigem Roteisenstein und Kalkspat auf, welche bis in die sechziger Jahre benutzt worden sind.

Reich an Eisenerzgängen ist die Gegend von Lauterberg, südlich bezw. südwestlich von St. Andreasberg. Das bedeutendste Vorkommen ist das am Knollen, nordwestlich von Lauterberg, wo durch die Knollengrube ein in der Tanner Grauwacke auftretender, im Mittel in h 8—9 streichender, mit ungefähr 80° nach SW. einfallender Gang auf etwa 500 streichende

Meter aufgeschlossen ist; die Mächtigkeit beträgt bis 4 m, im Mittel 1 m. Das Erz ist Roteisenerz in Form von rotem Glaskopf mit 96—99% Eisenoxyd, frei von Phosphor, Schwefel und Kupfer und arm an Mangan; als Gangart tritt Schwerspat auf (04: 13). Andere Eisensteingänge treten am Hausberge und Scholmberge, östlich Lauterberg und an der Hohen Thür und am Grillenkopf, westlich des Steinaer Tales im Diabas auf. Am Schachtberge, südöstlich von Lauterberg, findet sich Brauneisenstein in Nestern und auf Klüften im Dolomite des Zechsteins, der auch in der Gegend von Seesen am westlichen Harzrande lagerartige Massen von Brauneisenstein und Sphärosiderit einschließt.

Bei Zorge sind früher Roteisenerzgänge ausgebeutet worden, welche an die dort auftretenden Diabase gebunden sind. Die Mächtigkeit derselben beträgt 0.5—1 m, an manchen Stellen 2—4 m, das Erz ist Roteisenstein (Glaskopf, Eisenglanz mit 6—8% fein verteilter Kieselsäure). Gangarten sind Braunspat, Schwerspat, Kalkspat und Quarz; ferner treten hier im Diabas oder am Kontakt desselben sog. Kieseleisensteine mit einem bis 30% steigenden Eisengehalt lagerartig in Form linsenförmiger Massen von ungleicher Mächtigkeit (0.5—6 m) auf. Auch hier sind, wie bei Lerbach, Selenverbindungen gefunden worden. Der bedeutendste Bergbau hat auf dem Kirchberger Gange im Kastental stattgefunden.

Nordöstlich von Zorge treten in der Umgebung von Benneckenstein in der sog. Elbingeroder Grauwacke (s. S. 51) Roteisenerzgänge auf; die Gruben am Büchenberge zwischen Benneckenstein und Rothesütte haben lange Zeit hindurch allein das Material für die Eisenhütte von Zorge geliefert. In der Gegend von Ilfeld sind Gänge abgebaut worden, welche im Porphyrit und Melaphyr des Rotliegenden aufsetzen; sie hatten eine Mächtigkeit von 1—2 m, führten Roteisenstein und Schwerspat und konnten meist nur bis zu einer Teufe von 40 m verfolgt werden.

Weiter östlich sind an mehreren Stellen Spateisensteingänge, die zum Teil mit anderen Erzvorkommen in Verbindung stehen, bekannt und benutzt worden, so bei Stolberg (mit Flußspat, Kupferkies usw.), Breitenstein, Schwenda (der Spateisenstein

enthält bis 7% Mangan), Dankerode und Harzgerode, wo u. a. der 3—6 m mächtige, bis 210 m Teufe erschlossene Gang am Pfaffenberg und Meiseberg in früherer Zeit manganhaltigen Spateisenstein für den Hochofen der Eisenhütte zu Mägdesprung lieferte. Bei Tilkerode, nördlich von Wippra tritt, wie bei Lerbach und Zorge, in Verbindung mit Diabas Roteisenerz auf, welches von Selenerz führenden Trümern durchsetzt wird und Anfang des 19. Jahrhunderts gewonnen wurde; auch gediegen Gold und Palladium soll (nach ZIMMERMANN zit. bei BLÖMEKE) hier im Selenblei vorgekommen sein.

Das wichtigste Eisenerzvorkommen des Harzes findet sich im Mitteldevon am Büchenberge, nördlich von Elbingerode, wo das Erz in großartigen Tagebauen, z. B. in der „blauen Pinge" im Forstdistrikt Gräfenhagensberg, gewonnen wird. Nach M. KOCH (96: 46) bilden die paläozoischen Schichten hier nicht, wie früher angenommen wurde eine Mulde, sondern einen Sattel, dessen Nordflügel die am Büchenberg und Hartenberg erschlossenen Eisenerzlagerstätten, dessen Südflügel diejenigen am Tönnichen (Tännichen) und Lindenstieg-sieh-dich-um angehören. Innerhalb dieses Sattels sind folgende Schichten entwickelt:

Kulm	Grauwacken, Posidonienschiefer, Adinolen, Wetz- und Kieselschiefer.
Oberdevon	Cypridinenschiefer, Clymenienkalk, Jüngerer Schalstein und Diabasmandelstein.
Oberes Mitteldevon	Stringocephalenkalk, Keratophyr mit Zwischenlagen von Tuffen und Tentaculitenschiefern, Älterer Schalstein und Diabasmandelstein.

Die Eisenerze liegen im Stringocephalenkalk und bestehen vorwiegend aus kalkigem und kieseligem Roteisenerz und Brauneisenerz, stellenweise tritt auch Magneteisenerz auf. Das Lager am Büchenberg erreicht eine Mächtigkeit von 31 m und ist bis zum Hartenberg auf etwa 4 km Längenerstreckung erschlossen; es fällt mit 50—70° nach N. Das südlich vom

Büchenberge gelegene Vorkommen am Tönnichen bildet einen flachen Spezialsattel, das Lager hat über 1200 m streichende Länge, Schalstein und Stringocephalenkalk bilden Zwischenmittel und Liegendes; das obere schmale Lager führt Brauneisenstein, die beiden unteren Roteisenstein bis etwa 7 m mächtig.

Auch im Keratophyr treten stellenweise bauwürdige Eisenerze auf, entstanden durch die Umbildung der reichlich vorhandenen eisenhaltigen Silikate und des Magnetits; in dem vererzten Gestein liegen noch Reste des frischen Keratophyrs. Solche Keratophyreisensteine stehen z. B. an der Ostseite des Gräfenhagensberger Tagebaues und in der weiteren Umgebung von Elbingerode in der Grube Bunte Wormke bei Mandelholz und Oberer Stahlberg bei Neuwerk an.

Südwestlich von Elbingerode erstreckt sich ein Zug von Roteisenstein vom kleinen Hornberg über Fuchslöcher nach Rothehütte zwischen Stringocephalenkalk und Schalstein, ein anderer vom Ahrendfeld über Basthütte nach Mandelholz, wo im Wormketal neben den Erzen des Stringocephalenkalkes auch Keratophyreisensteine gewonnen werden. Der Zug an der Susenburg und Hainholz, südlich von Elbingerode, liegt zwischen Stringocephalenkalk und Iberger Kalkstein. In der östlichen Fortsetzung finden sich zahlreiche putzenförmige Einlagerungen im Iberger Kalkstein, von denen die größte am Großen Graben bei Rübeland, südöstlich von Elbingerode, jetzt als eine grabenförmige Pinge von 418 m Durchmesser erscheint, in deren Mitte eine erzleere Kuppe steht. Daran schließt sich der Magneteisenstein des Mühltales an. Im braunschweigischen Kreise Blankenburg kommen ähnliche Eisenerzlager von Kuhbach über Stahlberg, Krockstein bei Neuwerk bis in die Gegend von Hüttenrode vor. Am Kuhbache führt dasselbe Brauneisenstein, am Stahlberge Rot-, Braun-, Spat- und Magneteisenstein mit Stringocephalenkalk, am Mühlenwege Braun- und Roteisenstein; im Liegenden dieses Lagers, 140—170 m, tritt das Hartsonnenberger Lager mit Magneteisenstein auf; das Rothsonnenberger Lager führt in oberer Teufe Brauneisenstein, tiefer Spateisenstein, am Holzberge und Lodenbleek größtenteils Magneteisenstein und Roteisenstein, am Schmalenberge Nester und Putzen von mulmigem Brauneisenstein.

Zechstein- und Buntsandsteingebiet zwischen Solling, Harz und Odenwald.

In diesem Gebiete, welches Teile von Thüringen, Hessen und Bayern umfaßt, kommen Eisenerze vorzugsweise lagerartig in Sedimentgesteinen vor. Es sind eine ganze Reihe von Vorkommen bekannt, doch haben nur wenige eine größere Bedeutung.

a. Zechstein. In dieser Formation kommen an vielen Stellen Lager und stockförmige Massen von Braun- und Spateisenstein, sowie deren Übergänge ineinander, z. T. auch eisenhaltige Kalksteine mit Dolomit zusammen vor, welche nach ihrer Ausdehnung, Mächtigkeit und der Reinheit des Eisenerzes von Wichtigkeit sind. Abgesehen von untergeordneten Vorkommen im Odenwald (s. unten) beginnen dieselben im SW. am Spessart, wo bei Bieber im Kreise Gelnhausen ein Lager von 2—18 m Mächtigkeit auftritt, welches aus manganhaltigem Brauneisenstein und gelbem und braunem Eisenkalkstein, in einzelnen Lagerstücken aus Sphärosiderit, besteht und stellenweise vom Dolomit überlagert wird. In der Fortsetzung findet sich weiter westlich bei Geislitz das Eisensteinflöz über dem Hauptdolomit; jenseits der Landesgrenze sind im bayerischen Regierungsbezirk Unterfranken die unbedeutenden Brauneisenvorkommen von Huckelheim, Geiselbach und von Langenbornhof bei Schöllkrippen zu erwähnen. Wichtiger sind die gleichfalls im mittleren Zechstein erschlossenen Lager der Gegend von Sommerkahl, Eichenberg, Rottenberg und Laufach, welche Material für die Laufacher Eisenhütte lieferten (92: 25).

Auf der Südwestseite des Thüringerwaldes im Kreise Schmalkalden sind Eisensteine der Zechsteinformation seit Jahrhunderten berühmt als die Grundlage des dortigen Eisengewerbes. Es sind große stockförmige Massen von 30 bis über 100 m Breite und bis 120 m Höhe, durch Umwandlung von Zechsteindolomit unter dem Einfluß eisenhaltiger Gewässer entstanden, die in mehreren nordwestlich gerichteten kilometerweit aushaltenden Zügen auftreten. Einer davon verläuft über die Mommel bei Herges-Vogtei nach Auwallenburg, in seiner südöstlichen Fortsetzung liegt das gleichartige Vorkommen am

Stahlberg bei Seligenthal; ein anderer ist an der Grenze gegen das kristalline Grundgebirge an der Klinge, nördlich von Laudenbach, bekannt. Unbedeutender sind die nordwestlich gelegenen Vorkommen von Steinbach und Liebenstein im meiningischen Amt Salzungen und die im SO. bei Seligenthal, Floh und Asbach erschlossenen Lagerstätten. Auf der Nordseite des Frankenwaldes ist das Vorkommen regelmäßiger und lagerartig. In dem Ziegenrücker Kreise, Regierungsbezirk Erfurt, bei Kamsdorf kommt (nach Beyschlag 1888) Brauneisenstein und Spateisenstein in ansehnlicher Mächtigkeit und weiter Verbreitung teils auf Gängen, teils auf Lagern, welche mit diesen in Verbindung stehen, im unteren und mittleren Zechstein vor; im Jahre 1898 wurden in den vereinigten Revieren von Kamsdorf 24 760 t Spateisenstein mit 17 929 t Brauneisenstein gewonnen (**03**: 23). Als unmittelbare Fortsetzung sind die Vorkommen im Fürstentum Schwarzburg-Rudolstadt bei Könitz, Bucha, Rothenberg, Blankenburg, Watzdorf und Königsee, in dem meiningenschen Amte Saalfeld bei Aue am Berg, hier anzureihen.

b. Buntsandstein. Am Spessart, im Regierungsbezirk Unterfranken, kommt ein schwaches Lager von kieseligem Roteisenstein bei Sailauf, nordöstlich von Aschaffenburg, vor. Die Vorkommen von dichtem Brauneisenstein, welche im Gebiete des Buntsandsteins bei Eisenbach a. d. Mümling, Landgericht Obernburg, und bei Großwallstadt im Maintale früher ausgebeutet wurden, stehen mit den dort auftretenden Basalten in Verbindung und gehören zum Tertiär (Erl. zu Blatt Neustadt-Obernburg der geol. Spazialkarte von Hessen). Sandiger Brauneisenstein in dünnen Lagen findet sich in den Schichten des Buntsandsteins u. a. bei Hirschhorn, Heddesbach und Alt-Neudorf in der hessischen Provinz Starkenburg.

Im N. findet sich Brauneisenstein im Buntsandstein an einigen Punkten des Sollings in Form von Konkretionen und am Südrande des Harzes z. B. bei Riestedt und Gonna im Kreise Sangerhausen, Regierungsbezirk Merseburg. Noch unbedeutender tritt diese Bildung bei Rollsdorf und Eisleben im Mansfelder Seekreise und bei Ober-Wiederstedt im Mansfelder Gebirgskreise auf. Endlich findet sich Sphärosiderit, nieren- und knollen-

dem weiter gegen West gelegenen Gebietsteile des Eibenstocker Granites in der Gegend von Muldenhammer, Schönheide, Karlsfeld, Morgenröthe, Gottesberg und Steindöbra viele andere ähnliche Gänge mit Roteisenstein von minderer Wichtigkeit bekannt, ebenso in dem östlichen Teile der Kirchberger Granitpartie bei Hartmannsdorf und Saupersdorf. Viele und darunter bedeutendere Roteisensteingänge finden sich in dem weiter gegen Ost gelegenen Granit und im Gneis bei Geyer, Neundorf, Wiesa, Wolkenstein, Boden, Cranzahl, Schmiedeberg, Jöhstadt, Schmalzgrube, Reizenhain, Kühnheide und Pobershau.

In der Gegend von Raschau, Langenberg, Schwarzbach und Elterlein, östlich von Schwarzenberg, kommen stockförmige, lagerförmige, zum Teil auch sehr mächtige Ablagerungen von Rot- und Brauneisenstein in oberflächlichen Vertiefungen des Glimmerschiefers vor. In ihrer unregelmäßigen Begrenzung zeichnen sie sich oft durch den großen Umfang aus, mit dem sie an der Tagesoberfläche hervortreten.

Magneteisenerz und Roteisenstein findet sich in Nestern, in unregelmäßigen Anhäufungen verschiedener Größe und in weiterstreckten Lagern mit Salit-Strahlsteingesteinen und Kalksteinlagern verbunden im Glimmerschiefer der Gegend von Schwarzenberg und Annaberg und im Phyllit westlich von Oelsnitz und Unter-Triebelbach. Die Schwarzenberger Ablagerung verbreitet sich von der böhmischen Grenze über beide Seiten des Rittersgrüner Tals bis nach Raschau auf eine Länge von 17 km. Das Magneteisenerz enthält bisweilen geringe Beimengungen von Eisen-, Kupfer- und Arsenikkies, Blende und Bleiglanz. Ähnliche Lagerstätten sind bei Groß-Pöhla, Breitenbrunn und mehr vereinzelt in den östlicheren Gegenden von Annaberg, Geyer, Ehrenfriedensdorf, Boden, Mauersberg, Unterwiesenthal und Neudorf bekannt.

In den kambrischen bezw. silurischen Schiefern des westlichen Erzgebirges und des sächsischen Vogtlandes findet sich ein Eisenerzvorkommen, welches mit vielen kleinen Diabasmassen in Verbindung steht, die zwischen Christgrün und Stenn bei Zwickau auf eine Länge von 21 km und zwischen Ebelsbrunn, Hauptmannsgrün, Pfaffengrün, Beiersdorf, Schönfeld und Elsterberg in einer Breite von 7.5—9.2 km auftreten.

Der Eisenstein, in der Nähe der Oberfläche Brauneisenstein, in größerer Tiefe Rotheisenstein, findet sich teils an den Grenzen der Diabaspartien, teils mitten in denselben oder in den paläozoischen Schiefern in ihrer Nähe in sehr mannigfach gestalteten Ablagerungen. Die wichtigsten sind bei Stenn, Planitz und Schönfeld, dann bei Hauptmannsgrün, Ober-Hanisdorf, Ober-Reichenbach und Grünhof bekannt.

Braun- und Spateisensteingänge finden sich zahlreich in dem großen Diabaszuge, welcher sich aus der Gegend des unteren Elstertales über Plauen bis in die Gegend von Hof in Oberfranken erstreckt. Besonders wichtig ist die Gegend unterhalb Plauen an der Mündung der Triebel in die Elster, bei Pöhl, Röttis, Gansgrün, Altensalza, Voigtsgrün und Chrieschwitz. Auch die Gegend oberhalb Plauen, von der Elster nach Hof hin enthält viele solche Gänge, namentlich bei Thiergarten, Weischlitz Geilsdorf, Planschwitz, Schönbrunn und Bösenbrunn, wo ein mächtiger Gang von Brauneisenstein und Spateisenstein bekannt ist.

Hier ist anzureihen, daß Eisenerzvorkommen von Berggießhübel, südlich von Pirna, am östlichen Ende des Erzgebirges, welches zugleich als gutes Beispiel einer kontaktmetamorphen Erzlagerstätte gelten kann. Dort sind die den silurischen Tonschiefern und Schalsteinen eingeschalteten Kalksteine z. T. durch Rot- und Brauneisenerz ersetzt und innerhalb des Kontaktbereiches des Markersbacher Granites, an dessen westlichem Rande das Grubenrevier von Berggießhübel liegt, sind diese Erze in Magneteisenstein umgewandelt; auch Kupfererze, seltener Schwefelkies, Arsenkies, Bleiglanz und Blende, sind den Eisenerzen beigemengt. An verschiedenen Stellen werden die Erzlager von Kupfererzgängen und zinnsteinführenden Trümern durchsetzt. (Beck, R. Erl. z. Sekt. Berggießhübel der geol. Spezialkarte von Sachsen u. 95: 18.)

Im Kohlengebirge des Zwickauer Reviers (vgl. S. 202 ff.) treten an verschiedenen Stellen Sphärosiderite und Kohleneisensteine auf, welche gelegentlich gewonnen worden sind. Sphärosiderit fand sich besonders reichlich im unteren Flözzug in der Region des Rußkohlenflözes, unter welchem neuerdings bei Reinsdorf ein bis 0.8 m mächtiges Spateisensteinlager nach-

gewiesen wurde (Sächs. Jahrb. 1899 II. Abt. S. 141), und des Segengottesflözes; Kohleneisenstein wurde z. B. in einer 0.2 m mächtigen Lage, welche Adern von Zinkblende enthielt, von allerdings geringer Ausdehnung in der unteren Abteilung des Segengottesflözes im Bahnhofschacht bei Zwickau angefahren. (Erl. zu Bl. Zwickau.)

In der Braunkohlenformation ist bei Oschatz Sphärosiderit gefunden und früher gewonnen worden. (Erl. zu Bl. Oschatz der geol. Spezialkarte von Sachsen.)

Im Königreich Sachsen sind im Jahre 1871 überhaupt an Eisenerz gefördert worden 15836 t im Werte von 226464 M.: im Jahre 1903 in den Bergrevieren Johanngeorgenstadt und Schneeberg zusammen 87.8 t Eisenerz im Werte von 755 M. und im Bergrevier Marienberg (auf der Kiesgrube am Vitriolwerk Geyer) 50 t Eisenocker im Werte von 1600 M.

Schlesien.

Niederschlesien.

Bei Jänkendorf, unweit Rothenburg in der Oberlausitz (Regierungsbezirk Liegnitz) ist in den fünfziger Jahren des 19. Jahrhunderts bis 1860 Brauneisenerz in ziemlicher Menge gewonnen und in dem Hüttenwerke Keula bei Muskau verarbeitet worden. Das Erz scheint ein Lager zu bilden, welches mit Kalk in Verbindung steht, der in den silurischen Schiefern auftritt. 1896 wurde durch einen 6 m tiefen Schürfschacht derbes Erz angefahren, welches einen Gehalt von 40—50% Eisen, 0.3% Mangan und 0.96% Phosphor ergab (**96**: 24).

Bei Wehrau am Queis, Kreis Bunzlau, Regierungsbezirk Liegnitz, ist im senonen Sandstein seit langer Zeit ein früher gebautes Lager von tonigem Brauneisenstein bekannt.

Lager von Magneteisenerz, am Ausgehenden Gemenge von Magneteisenerz mit Eisenglanz und Roteisenstein, verbunden mit silikatführendem Kalkstein, Hornblendeschiefer, Granat-, Epidot- und Pyroxengesteinen finden sich in den sogenannten Schmiedeberger Gneisen (Gneis und Glimmerschiefer) nahe der Grenze des Granites bei Schmiedeberg im Hirschberger Kreise des Regierungsbezirk Liegnitz. An der Bergfreiheit und am

Kuhberge unterscheidet man zehn verschiedene Erzlager, die aber ein sehr unregelmäßiges Verhalten zeigen und nur verhältnismäßig kurze edle Mittel enthalten, welche sich auskeilen und in das taube Gestein der Nebengesteine übergehen und von vielen Gängen, Klüften und Verwerfungen durchsetzt werden. Die mittlere Mächtigkeit der bauwürdigen Partien beträgt etwa 2—3 m, es kommen aber auch Stellen von 5—7 m, ja im obersten Lager sogar von 10 m Mächtigkeit vor. Das Erz ist bald, vorwiegend in den tieferen Partien, feinkörnig und dann ziemlich rein, bald grobkörnig mit ziemlich viel fremden Bestandteilen — Kalkspat, Silikate und Kiese, von denen letztere manchmal so reichlich werden, daß sie das Erz unbrauchbar machen. Der Bergbau ist alt und stand besonders um die Mitte des 16. Jahrhunderts in Blüte: während des 30jährigen Krieges kam er zum Erliegen und wurde erst Mitte des 19. Jahrhunderts wieder aufgenommen. In den Jahren 1856—1876 wurden jährlich etwa 5000 t Erz gewonnen. in den letzten Dezennien ist die Förderung wesentlich gestiegen und betrug seit 1900 über 30000 t pro Jahr (03: 20). — Im Jahre 1903 wurden 33150 t Magneteisenerz im Werte von 331500 M. gefördert.

Untergeordnet treten Magneteisenerz, Eisenglanz und Brauneisenstein auf in Lagern und Gängen im Hornblendeschiefer der Gegend von Kupferberg, Kreis Schönau: auf der Eisenkoppe bei Altenberg unweit Kauffung, zwischen Kupferberg und Schönau ist im Phyllit, und auf der Grenze des Porphyrs und des Phyllits mit Arsen- und Kupferkies, Fahlerz und Bleiglanz zusammen Eisenglanz, Roteisenstein und Brauneisenstein gefunden worden.

Bei Willmannsdorf bezw. zwischen Willmannsdorf und Seichau im Kreise Jauer wurde Roteisenerz gewonnen, welches in Form mehrerer Lager im silurischen Tonschiefer auftritt. Das Hauptlager erreichte 6—7 m Mächtigkeit, streicht ostwestlich und fällt mit 60° gegen Nord; es hält im Streichen 125 m aus, wird im Osten von einem Basaltkegel abgeschnitten und verliert sich im Westen in das Nebengestein. Das Erz ist ein fester Roteisenstein, welcher durch einen konstanten Gehalt an Antimon, bis 0.1%, sich auszeichnet.

Rot- und Brauneisenerz tritt auf im Glimmerschiefer, z. T. an Quarzgänge gebunden in dem Gebiet, welches von Reinerz in nordwestlicher Richtung sich über den Ratschenberg, östlich von Lewin, gegen Hallatsch und Tschischnei erstreckt, und ist dort zeitweise gewonnen worden.

Magneteisenerz mit Brauneisenstein kommt vor im Glimmerschiefer östlich von Habelschwerdt bei Schreckendorf, Seitenberg unweit Landeck, bei Heudorf, Johannisberg und Klessengrund unweit Wilhelmsthal.

An der Haferlehne bei Köpprich, nördlich Volpersdorf, ist ein Brauneisensteinlager bekannt, welches in Verbindung mit dem Kupfererz und Braunspat führenden Dolomit steht, der hier zwischen Gabbrokonglomerat und Kulmsandsteinen eingeschaltet ist.

Ein eigentümliches Vorkommen von Brauneisenstein findet sich auf der Oberfläche des Gabbro bei Grochau im Kreise Frankenstein, Regierungsbezirk Breslau, indem der in dem Gestein enthaltene Diallag, in Brauneisenstein umgewandelt, in kleinen kugeligen Partien in Letten die Oberfläche des festen Gesteins bedeckt.

In der Waldenburger Steinkohlenablagerung (vgl. S. 211 ff.) finden sich Kohleneisensteine an verschiedenen Stellen in ziemlicher Menge und guter Beschaffenheit. So sind z. B. bei Gablau im Kreise Landeshut mehrere ziemlich starke Lager ausgebeutet worden; bei Schwarzwaldau wurde im Felde der Grube Gustav (S. 215) Spateisenstein in mehreren Flözen gefunden. Bei Neuweißstein im Kreise Waldenburg kommt ein Flöz von Kohleneisenstein und tonigem Sphärosiderit von 52 cm im Liegenden eines Kohlenflözes und im höheren Zwischenmittel eine Lage mit Nieren des gleichen Erzes vor. Ziemlich bedeutend ist das Vorkommen bei Volpersdorf (vgl. S. 220). Hier finden sich Sphärosideritnieren im Hangenden und Liegenden des 11. Flözes, im Hangenden des 13. Flözes, im Hangenden des 16. Flözes, im Mittel des 18. Flözes, dessen Hangendes aus einem Flöze von Spateisenstein von 5—16 cm besteht, im Hangenden und Liegenden des 21. Flözes, welches als Mittel eine Lage von Kohleneisenstein von 34 cm einschließt, so daß in diesem Flözzug 13 verschiedene Lagen und Niveaus von

Eisenstein bekannt sind. Auch bei Schlegel fanden sich im Hangenden eines Kohlenflözes sehr viele Sphärosideritnieren.

Im Jahre 1872 sind hier an Eisenerzen gefördert worden 2248 t im Werte von 6754 M.

Im Jahre 1903 wurden als Nebenprodukt auf Steinkohlengruben gewonnen.

im Kreise	Landeshut	auf	1	Werk	648 t	im Werte	von	7770 M.,
„ „	Waldenburg	„	2	Werken	3406 t	„ „	„	36802 „
„ „	Neurode	„	3	„	1868 t	„ „	„	12203 „

Oberschlesien.

In Oberschlesien spielen gangartige Vorkommen gar keine Rolle. Dagegen sind lagerhafte Vorkommen von teilweise bedeutender Ausdehnung mehreren Horizonten des Sedimentärgebirges eingeschaltet.

In dem ausgedehnten oberschlesischen Steinkohlengebiet (vgl. S. 221 ff.) gehören Flöze von Kohleneisenstein zu den Seltenheiten. Dieselben sind nur bei Schwientochlowitz und Czernitz bekannt. Bei Nieder-Radoschau im Kreise Rybnik liegt ein 8—17 cm starkes Flöz von dichtem Roteisenstein auf Sandstein und wird von Schieferton bedeckt, der in der Nähe des Eisensteins sehr eisenschüssig ist. Verbreiteter sind Sphärosiderite (vgl. S. 226), welche große, linsenförmige und knollige Konkretionen bilden, die zuweilen einige Zentner schwer werden, sich aber meist nur einige Meter weit zwischen den Schiefertonschichten ausdehnen. Am häufigsten treten sie in den hangensten Schichten des Hauptzuges Zabrze-Myslowitz auf; so im Beuthener Stadtwalde in der Gegend von Antonienhütte, Friedenshütte und Ruda, ferner in der Gegend von Zalenze und südlich davon im Myslowitzer Walde bei Janow und dann bei Orzesche, Dubensko und Ornontowitz. Wo die Sphärosideritnieren nahe über den Steinkohlenflözen liegen, wurden sie gleichzeitig mit diesen gewonnen. Bei Zalenze, im Beuthener Stadtwalde, bei Orzegow, Neudorf, Kochlowitz, im Myslowitzer Walde, bei Ornontowitz, Belk und Mokrau wurden besondere Baue darauf geführt.

Im Jahre 1872 sind an Eisenerzen aus diesem Kohlengebirge gefördert worden 7783 t im Geldwerte von 67818 M. mit 146 Arbeitern. Später hat die Förderung sehr nachgelassen, und zeitweise ganz aufgehört. Im Jahre 1903 wurden im Kreise Beuthen von einer Steinkohlengrube 11 t Eisenerze im Werte von 80 M. gefördert.

Das wichtige Vorkommen von größtenteils mulmigem, seltener festem Brauneistein im Muschelkalk im Kreise Beuthen, Regierungsbezirk Oppeln, steht mit der großen Verbreitung von Dolomit in demselben in naher Verbindung, indem die Eisenerze den Rand des Dolomites begleiten. Zuweilen bildet der Dolomit noch das Liegende des Brauneisensteins, zuweilen aber liegt dieser, nach allen Seiten von Dolomit umgeben, unmittelbar auf dem Sohlenkalkstein; die unregelmäßigen nesterartigen Lager des Erzes im Dolomit haben sehr wechselnde Mächtigkeit und können bis zu 20 m anschwellen, im Sohlstein und Chorzower Kalk findet sich der Brauneisenstein in Spalten und Schloten. Die Hauptverbreitung liegt in der östlichen Muschelkalkpartie an den Rändern des Dolomites der Tarnowitzer und der Beuthener Mulde. In der Gegend von Tarnowitz sind die Vorkommen von Sowitz, Bobrownik, Rudy-Piekar, Trockenberg, Neu-Repten, Naklo, Radzionkau, Alt-Chechlau zu nennen; in der Beuthener Mulde haben die Vorkommen von Buchatz und Bobrek, ferner die südlich von Beuthen bei Chorzow, Michalkowitz, Maczeikowitz, Lagiewnik die größte Bedeutung, weiter westlich liegen die von Ptakowitz, Gurniki und Stollarzowitz. In der westlichen Hälfte des schlesischen Muschelkalkrückens treten diese Erze noch auf bei Groß-Stein, Tarnau, Schedlitz, Stubendorf und Rozmierka zwischen Groß-Strehlitz und Oppeln, im Kreise Groß-Strehlitz. Die Erze sind teils ihrer mulmigen Beschaffenheit — Stufferze mit bis 50 % Eisengehalt sind selten —, ihres geringen Gehaltes (30—35 %, mitunter nur 20 %), teils ihres beträchtlichen Zinkgehaltes wegen von sehr verschiedenen Werte, aber der Menge nach die Grundlage der oberschlesischen Eisenindustrie.

In den grauen Lettenschichten des oberen Keupers (Rhät) liegen in zwei bis drei verschiedene Lagen flache Nester und aneinandergereihte, stellenweise zu Flözen sich zusammen-

schließende Nieren von 5—26 cm Stärke von Sphärosiderit, der 30—40% Eisen, zuweilen aber auch Eisenkies enthält. Der Abbau wird durch bedeckende und dem Letten eingelagerte wasserreiche Sandschichten erschwert. Die Erze sind bis 31 m Tiefe verfolgt worden. Dieses Vorkommen dehnt sich in den Kreisen Kreuzburg und Rosenberg, Regierungsbezirk Oppeln in der Gegend von Bankau, Ludwigsdorf, Matzdorf, Lowkowitz, Wilmsdorf, Goslau bei Pitschen, Josefsberg und an mehreren Orten zwischen Kreuzburgerhütte und Landsberg aus.

In den Parkinsonischichten des braunen Jura sind Eisensteine bekannt in den Kreisen Rosenberg, Lublinitz und Kreuzburg und zwar teils in Form dünngeschichteter brauner Toneisensteine „milder Erze", teils in Form von Sphärosiderit in aneinandergereihten Knollen und dünnen Bänken. Die Erze enthalten 20—45% Eisen, gewöhnlich liegen 3—6, durch Lettenschichten getrennte Lagen von 10—30 cm Stärke übereinander. Dieselben finden sich an vielen Stellen zwischen Lublinitz und Kreuzburgerhütte, besonders bei Warlow, Sorowski, Ponoschau, Bieberstein, Botzanowitz, Wichrau, Sternalitz, Koselwitz, Liebsdorf, Sumpen, Jastrzigowitz, Paulsdorf, Ludwigsdorf, Matzdorf, Lowkowitz, Wilmsdorf, Goslau, Pitschen. Ein ziemlich bedeutendes (3 m Mächtigkeit mit etwa 45% Eisen) Eisenerzlager ist bei Helenenthal bei Woischnik, Kreis Lublinitz, bekannt, welches von A. Schmidt dem unteren Dogger zugerechnet wird (Sachs 06).

Im Tertiär kommen im Kreise und Regierungsbezirk Oppeln, in den Tonschichten der Braunkohlenformation 2—3 Lagen von nesterartig begrenzten und auch lagerartig aushaltenden Toneisensteinen vor, deren Mächtigkeit bis 0.3 m steigt und die bis 25 m Tiefe verfolgt wurden. Der Eisengehalt schwankt zwischen 18 und 35%, mit zunehmender Mächtigkeit verringert sich in der Regel der Gehalt und die Güte des Eisensteins. Dieselben finden sich auf der rechten Seite der Oder bei Dammratsch, Krogullno, Gründorf, Karlsruhe, Dombrowka, Neuwedel, Zedlitz, Grabczok, Brinnitz, Schubenik, Tauenzinow in der Nähe von Kreuzburgerhütte und bei Bowallno, Sczepanowitz und Chmiellowitz unfern Oppeln auf der linken Seite der Oder.

In den miozänen Ton- und Sandschichten im Kreise Tost-Gleiwitz, Regierungsbezirk Oppeln, kommen sehr gute tonige Sphärosiderite in zusammenhängenden, bis 39 cm mächtigen, horizontalen Lagen und aneinandergereihten Knollen vor, besonders zwischen Ujest und Rybnik bei Kieferstädtel, Barylowka, Pilchowitz, Stanitz, Rauden, Nieder- und Ober-Smolnitz, Latscha, Kuznitzka, Budzin, östlich von Ratibor.

Im Jahre 1872 sind vorzugsweise aus dem Muschelkalk, daneben aus dem Jura und dem Tertiär in Oberschlesien gefördert worden: 700544 t Eisenerz im Werte von 3010686 M. mit 4156 Arbeitern.

Im Jahre 1903 betrug die Förderung von:

Ton- und Brauneisenerz der Keuperschichten im Kreise Rosenberg auf einem Werk mit einer Belegschaft von 9 Mann 482 t im Werte von 4820 M.

Brauneisenerz der Muschelkalkschichten im Kreise Tarnowitz auf 12 Werken mit einer Belegschaft von 2062 Köpfen 335586 t im Werte von 1990997 M., im Kreise Beuthen auf einem Werk mit einer Belegschaft von 42 Köpfen 4299 t im Werte von 25794 M., also insgesamt 339885 t Eisenerz im Werte von 2016791 M.

Süd-Deutschland

(mit Ausnahme des linksrheinischen Teils).

Odenwald und Spessart.

Eisenerze sind im Odenwald nicht sehr häufig und zurzeit findet eine Gewinnung derselben, die auch in früheren Zeiten nur unbedeutend gewesen ist, nicht mehr statt. Im kristallinen Grundgebirge finden sich Gänge von Eisenglanz und Roteisenstein im Gneis (Böllsteiner Granit) bei Hering, Lengfeld, Otzberg und Zipfen, von geringer Bedeutung bei Oberkainsbach, Kinzig und Birkel. Eisenglimmer ist bei Wallbach, südwestlich Brensbach, gewonnen worden, das Magneteisenerz, welches in Körnern und derben Massen im Frankensteiner Serpentin auftritt, hat sich nicht bauwürdig erwiesen, ebensowenig wie das im körnigen Kalk vorkommende.

Bei Hummetroth und Forstel finden sich große vereinzelte Knollen von Eisenglanz zwischen Zechstein und Buntsandstein und in letzterem ist das Vorkommen von Brauneisensteinlagern in den mächtigen Quarztrümmern, welche die Scheide zwischen Grundgebirge und Buntsandstein überdecken, zu erwähnen, wie es z. B. bei Hummetroth, Hembach, Langenbrombach, Oberkainsbach, Rohrbach, Erzbach und Weschnitz, nördlich von Hammelsbach, bekannt ist.

Nördlich vom Odenwald finden sich bei Darmstadt und Urberach schwache Braun- und Roteisensteinlager zwischen Melaphyrkonglomerat und Rotliegendem und im kristallinen Grundgebirge des Spessart sind Roteisenerz und Eisenglanz auf Gängen im Dioritgneis bei Hain sowie bei Huckeiheim, wo ein im Glimmerschiefer aufsetzender 1 m mächtiger Gang Anfang der siebziger Jahre bebaut wurde, bekannt. Die am Wendelberg bei Haibach im Gneis gelegentlich vorkommenden Massen von titanhaltigem Magneteisen haben keine praktische Bedeutung (Bücking). Die Vorkommen im Zechstein sind oben (S. 444) erwähnt.

Schwarzwald.

Im Großherzogtum Baden kommen Gänge von Brauneisenstein im Granit vor in der Gegend von Baden, am Ebersteiner Schloßberge, auf der Bermersbacher Höhe bei Forbach, bei Durbach unfern Offenburg, bei Sulzbach unfern Oberkirch; bei Eisenbach, nördlich von Neustadt, kommen Gänge vor, die Roteisenerz und Eisenglanz mit Schwerspat und Quarz führen und von Pyrolusittrümern, die bis vor kurzem ausgebeutet wurden, begleitet werden; auch bei Forbach sind kleine Gänge von Roteisenerz bekannt. Im Gneis setzt ein Gang von Brauneisenstein am Harmersbach bei Zell unweit Offenburg auf.

Im Königreich Württemberg treten ähnliche Gänge von Brauneisenstein bei St. Christophsthal und von Roteisenstein bei Röthenbach im Granit auf.

Im östlich angrenzenden Buntsandstein kommen einige ausgezeichnete Gänge von Brauneisenstein vor, im Großherzogtum Baden bei Pforzheim und Liebeneck, wo bereits unter der

Römerherrschaft Eisenerze zu Gute gemacht worden sind, wie die Ausgrabungen am Hagenschiedswalde beweisen, bei Büchenbronn, Tiefenbronn und Diersburg im Amte Offenburg; im Königreich Württemberg vorzugsweise im Enztale bei Freudenstadt und Christophsthal, dann auch bei Salmbach, Engelsbrand, Langenbrand, gegen Liebenzell, Neuenburg, wo auch Roteisenerz und Manganerze vorkommen, und im oberen Enztal bei Gumpelscheuer, Aach und Wittlinsweiler.

Oolithische Eisenerze im Dogger der schwäbisch-fränkischen Alb.

Dem braunen Jura, der ebenso wie in Norddeutschland auch in Süddeutschland reich an Eisenerzen ist, gehören die Eisenerzlager von Wasseralfingen und Aalen in Württemberg an. Bei Wasseralfingen hat der Dogger β eine mittlere Mächtigkeit von 30 m und besteht aus eisenschüssigem oder tonigem Sandstein. Darin sind außer mehreren schwächeren unbauwürdigen Zwischenflözen zwei Hauptflöze entwickelt, von denen das obere etwa 1 m, das untere 1.6 m mächtig ist. Das Liegende bildet ein 0.2—0.6 m mächtiger, harter, sandiger Kalkstein (Stahlstein). Der Toneisenstein enthält 35 % Eisen. In Wasseralfingen war das obere Flöz früher besser, jetzt kann nur noch das untere bebaut werden, in Aalen ist nur das letztere bauwürdig. Die Förderung betrug 1882 in Wasseralfingen 12000 t, jetzt etwa 11000 t pro Jahr, in Aalen 3500 t (04: 38).

Dieselben Lager finden sich bei Essingen, Donzdorf, Kuchen, setzen aber gegen SW. von der Filz nicht fort, d. h. sie verlieren ihren Eisengehalt und bei Boll sind dieselben kaum noch braun gefärbt. Dagegen kommen in höheren Schichten des braunen Jura oolithische Eisenerze vom Randen bis zum Nipf bei Bopfingen vor, welche feinkörnig und als „Linsenerze“ in der Gegend von Spaichingen benutzt worden sind.

Östlich vom Ries zeigen sich die Erzlager in Bayern, Regierungsbezirk Mittelfranken, zwischen Ostheim und Heidenheim gegen Spielberg. Dieselben folgen dem westlichen Abhange der fränkischen Alb von Hersbruck an der Pegnitz bis zu ihrem Nordende bei Staffelstein und Lichtenfels, dann dem

östlichen Abhange bis Vilseck und Amberg. So findet sich das Lager im Amte Staffelstein bis 0.73 m, bei Schönthal, Kraußenberg, Wolfsdorf, Wolsdorf, Stublang, Grundfeld, Ützing, 0.88 m, Weismain 0.58 m, Horsdorf und Forchheim bis 1.17 m, im Amte Lichtenfels bei Kottigas, Mönchgrottendorf, Oberlangheim, Pfaffendorf, Romansthal, Mühlberg und Burkheim; im Amte Culmbach bei Schimmerndorf und Berndorf. Von Thurndorf bis Pegnitz, südlich von Baireuth in Oberfranken, liegen die milden Erze in Ton und Mergelschichten über dem Sandstein und erstrecken sich über Sassenreuth, Troschenreuth, Höllziechau, Langenbruck, Hirschau, Vilseck, Edelfels, Sulzbach, Rosenberg nach Amberg in der Oberpfalz.

Die Bohnerze in Baden, Württemberg und Bayern.

Die Bohnerze, welche im südlichen Baden, in Württemberg und Bayern stellenweise eine ziemliche Bedeutung hatten, finden sich in der Hauptsache im Gebiete des weißen Jura, seltener in dem des Muschelkalks, und treten dort meist als Ausfüllung von Hohlräumen, Schloten und Spalten, seltener wohl als lagerartige Oberflächengebilde auf. Ihre Bildung ist jedenfalls jünger als die der Gesteine des Muschelkalks und Jura, ihre Verbreitung aber an diese gebunden.

Im Muschelkalk sind Bohnerze bekannt im Großherzogtum Baden bei Nußloch, südlich von Heidelberg, im Königreich Württemberg in muldenförmigen Vertiefungen des Kalksteins von Friedrichshall bei Dornhan, Hochmössingen, Römlisdorf und Leinstetten.

Zahlreicher und ausgedehnter sind die Bohnerze und verwandte Bildungen im Gebiete des weißen Jura, wo sie früher vielfach benutzt worden sind. So finden sich im Großherzogtum Baden Ablagerungen von nierenförmigem und schaligem Brauneisenstein im Ton, der die unregelmäßige Oberfläche des weißen Jura bedeckt im Amte Lörrach bei Kandern, Holzen, Tannenkisel, Hertingen und Liel; weniger ausgebildet bei Klein-Kems, zwischen Huttingen und Istein; Bohnerze kommen im Amte Müllheim bei Auggen, zwischen Schliengen und Liel vor.

Auch am südöstlichen Rande des Schwarzwaldes finden sich dieselben im Amte Waldshut bei Küstnach, Grießen,

Weißweil, Albführerhöfe, Baltersweil und Instetten, sowie weiter nördlich an der oberen Donau bei Altstadt, Heudorf, Möhringen, Emmingen, Liptingen. Auf der schwäbischen Alb sind die Bohnerze ungemein häufig und beginnen in den Hohenzollernschen Landen bei Frohnstetten, Lauchertthal, Billafingen, Veringen, Inneringen, Hettingen, ziehen über Gamertingen, Neufra, Gauselfingen, Burladingen, Ringingen, Salmendingen und Melchingen gegen den Nordwestrand dieses Rückens hin. Im Königreich Württemberg schließen sich hieran als einige der vorzüglichsten Fundorte an: Nusplingen, Tuttlingen, Neuhausen, Friedingen, Ludwigsthal, Harras am Heuberge, Dürenwaldstetten, Zwiefalten, Huldstetten, Hayingen, Willmandingen, Münsingen, Langenau, Giengen, Reutlingen, Riedlingen, Nattheim, Oggershausen, Königsbronn, Neresheim, Michelfeld, Heerdtfeld, Dorfmerbingen und Bopfingen. Auf der Fläche des fränkischen Jura sind diese Bohnerzablagerungen im Königreich Bayern verbreitet, in Mittelfranken bei Hirnstetten im Landgerichte Kipfenberg; Reichersdorf und Nenslingen im Landgerichte Greding; Wachenzell und Grammersfeld im Landgerichte Eichstädt; Weißenburg im Landgerichte gleichen Namens, Degersheim im Landgerichte Heidenheim; im Regierungsbezirk Schwaben und Neuburg bei Zöschingen im Landgerichte Lauingen; Daitingen im Landgerichte Monheim; Leiheim und Stillenau bei Bissingen; in der Oberpfalz, wo sie teilweise sehr manganreich (bei Hannersreuth bis 45.13% Mn.) sind, bei Vögelas, Niederärndt, Hacheloch und Königstein im Landgerichte Sulzbach und Lükenreuth im Landgerichte Amberg.

Amberg.

Von besonderer Bedeutung sind die seit alten Zeiten benutzten Lagerstätten der sog. Amberger Eisenerzformation, welche an die in der Gegend von Amberg auftretenden Dislokationen gebunden, von den oben genannten Vorkommen der Umgegend von Amberg ihrer Natur nach wohl zu unterscheiden sind.

Am Erzberg bei Amberg besteht das Eisenerzvorkommen in Hauptsache aus Brauneisenerz, welches in höchst unregelmäßig geformten Linsen in eine Grundmasse von ver-

schiedenfarbigen Letten und Sand eingebettet ist; daneben wurde seit 1879 Spateisenstein (Weißerz) in beträchtlicher Mächtigkeit angefahren, welcher äußerlich dem Dolomit, an welchen er sich anlegt und in welchen er übergeht, sehr ähnlich ist. Untergeordnet sind Roteisenerz und Manganerze, Phosphate (Wavellit, Kakoxen, Vivianit) finden sich in geringer Menge, aber nicht gerade selten. Der Brauneisenstein ist teils Göthit, teils Limonit, die innig miteinander verwachsen sind; in seiner festeren Sorte (Stufferzen) enthält er durchschnittlich 88 % Eisenoxyd, 0.35 % Manganoxydul und 1.02 % Phosphorsäure, in den weicheren, sog. Klarerzen, 71 % Eisenoxyd, 0.6 % Manganoxydul, 1.98 % Phosphorsäure; im Spateisenstein beträgt der Phosphorsäuregehalt 4.79 %.

Der Erzkörper bildet einen steil nach S. einfallenden, sehr unregelmäßig gestalteten Stock, welcher sich an die stark gefalteten und zertrümmerten Schichten des Jura anlegt, bezw. in dieselben übergeht: der Eisenspat in den Dolomit, der Sand in den Sandeisenstein des Doggers, der Letten in den dunklen Ton der Dogger- und Liasschichten. Er wird zum Teil von übergreifenden Jurakalkrippen überdeckt, dann im Hangenden von steilgestellten Cenomanschichten. Die Mächtigkeit des eigentlichen Erzflözes ist sehr wechselnd, steigt aber bis 45 m.

Nach SO. setzt sich der Erzzug an die Amberger Verwerfungsspalte gebunden aber stellenweise nur durch ganz schwache Erzspuren bezeichnet, über Amberg hinaus nach Krumbach und Engelshof fort; in nordwestlicher Richtung erstreckt er sich, durch Querverwerfungen mehrfach gestört, über Siebeneichen, Lobenhof, St. Anna bei Sulzbach bis über Etzmannsberg, wo vorwiegend milde Erze in einer Mächtigkeit von 10—30 m auftreten. Weiter läßt sich die Amberger Verwerfung, wenn auch ohne Erzvorkommen, bis Oberreinbach und Eschenfelden verfolgen.

Ungefähr parallel zu der Amberger Verwerfung verläuft nordöstlich davon eine zweite über Vilseck nach Auerbach, welche stellenweise an der Grenze zwischen Jurakalk und sandiger Überdeckung Eisenerz führt, so bei Groß-Schönbrunn, Vilseck, Welluck, Nitzelbuch und Auerbach. Die Erze sind vorwiegend Spateisenstein und Brauneisen.

Auch die dritte, in gleicher nordwestlicher Richtung verlaufende Verwerfung, die sich von Ehenfeld über Freihung nach Kirchenthumbach und weiter verfolgen läßt, führt stellenweise, so bei Langenbruck, Haag und Pappenberg Eisenerze. Bei Freihung treten diese zugunsten des bekannten Bleierzvorkommens zurück. Das Eisenerzvorkommen endigt in dem ausgedehnten muldenförmigen Lager von Sassenreuth, dessen früher lebhaft betriebene Ausbeutung mißlicher Wasserverhältnisse wegen jetzt eingestellt ist.

Das Erzvorkommen der Amberger Eisenerzformation wurde früher für kretacëisch gehalten. Nach Kohler ist seine Bildung Eisensäuerlingen zuzuschreiben, welche auf den in der Tertiärzeit entstandenen Spalten aufstiegen und Veranlassung wurden zu einer metasomatischen Verdrängung des Kalksteins durch Eisenerz.

Auf diesen Lagerstätten findet ebenso wie auf den oben erwähnten, welche in der Umgebung von Amberg teils dem Dogger eingeschaltet sind, teils in Nestern und Taschen (Bohnerze, wohl miozänen Alters) des den Spalten vorgelagerten Juraplateaus sich finden, noch jetzt eine ausgedehnte Benutzung der Eisenerze und der mit diesen in Verbindung stehenden Farberden statt. (Lit.: Gümbel, **93**: 20, **94**: 43; Kohler, **03**: 34.)

Südwestlich schließen sich hieran die Eisenerzvorkommen des Bodenwöhrer Beckens, welche aber geologisch mit der „Amberger Eisenerzformation“ nicht in Verbindung stehen. Es sind oolithische Eisenerze, die sich in den Schichten des Lias finden. Eisenerzablagerungen sind hier bekannt bei Pingarten, Buch und Egelsried, ferner bei Mögendorf, Ober-Thürn und Naabeck und in derselben Formation sind oolithische Roteisenerze noch entwickelt am Keilberg bei Irlbach und Tegernheim bei Regensburg und Spuren davon finden sich sogar noch bei Voglarn unfern Passau.

Fichtelgebirge.

Im Gebiete des Granites und der kristallinen Schiefer treten in der Gegend von Wunsiedel und Selb (Regierungsbezirk Oberfranken) reiche Brauneisensteine, zum Teil in Be-

gleitung von Spateisenstein (Weißerz) in zwei nahe parallelen Zügen auf, welche sich den Lagern körnigen Kalkes im Phyllitgebiete nahe anschließen. Ein Zug folgt der Nähe der Granitgrenze von Eulenlohe über Furthammer, Wunsiedel, Göpfersgrün, Thiersheim, Köttigenbibersbach bis Hohenberg, an der Grenze von Böhmen, auf eine Länge von 26 km; der andere Zug läßt sich von Dreihausen über Pullenreuth (A.G. Kemnath, Regierungsbezirk Oberpfalz), Waldershof, Redwitz und nach einer Unterbrechung bei Körbersdorf weiter über Röthenbach, Arzberg, dem Stammsitze des dortigen Eisensteinbergbaues, Schlottenhof bis Schirnding, ebenfalls an der Grenze von Böhmen verfolgen. Bei Arzberg finden sich Mittel bis 10 m Mächtigkeit. Die Züge bestehen aus kurzen Mitteln; Roteisenstein findet sich ohne bestimmte Scheidung vom Brauneisenstein bei Arzberg, Röthenbach und Schirnding. In der Tiefe verliert sich das Erz allmählich im unzersetzten Kalkstein, der Brauneisenstein geht in Spateisenstein (Weißerz) über; neben Eisenerz kommen in diesen Lagern Manganerze, seltener Kupferkies und Blende, gelegentlich auch silberhaltiger Bleiglanz vor. Eisenglimmer (schuppiger Eisenglanz) findet sich auf einem Gange mit Quarz in dem Granit-Gneisgebiet am Gleisingerfels bei dem verlassenen Hüttenwerke Fichtelberg im Landgerichte Weidenberg, ähnliche Vorkommen sind bekannt bei Reichenbach, Vordorf, Ebnath, Leupoldsdorf, Kühlgrün, Marktleuthen, Wendern, Leuhenforst zwischen Wunsiedel und Weißenstadt.

Ähnlich wie im benachbarten sächsischen Vogtland und sich unmittelbar an die dortigen Vorkommen anschließend findet sich Brauneisenstein in Nestern und Putzen auf der Grenze zwischen Diabaspartien und paläozoischen Schiefern in der Gegend von Hof, wo auch oolithische Eisenerze (Thuringitschiefer) vorkommen, und bei Weidesgrün und Rothenburg im Landgerichte Naila. Auf dem Diabas in Nestern und Letten eingelagert kommt Brauneisenstein bei Leimitz im Landgerichte Hof vor. Bei Steben sind zahlreiche Gänge der quarzigen Eisenspat-Kupferkies-Gangformation bekannt, deren Haupterz Eisenspat bezw. aus diesem hervorgehender Brauneisenstein ist und die früher Anlaß zu lebhaftem Bergbau gaben; Roteisenstein findet sich an der Grenze einer Diabaspartie.

Bei Quellenreuth im Landgerichte Rehau kommt Brauneisenstein auf einem mächtigen Lager in den Silurschichten vor. Bei Steinwiesen im Landgerichte Kronach findet sich Brauneisenstein in Putzen in Diabas und bei Lorau auf der gangartigen Zerklüftung der Silurschichten.

Ferner treten eine Anzahl von Eisenerzlagerstätten auf in Verbindung mit den Kalklagern des Ober-Devon und mit dem Diabas, welcher sie begleitet. Der Zug derselben, welcher am weitesten gegen SO. liegt, beginnt bei Schwarzenbach an der Saale und ist auf eine Länge von 12 km über Quellenreuth, Wurlitz, Osseck am Wald gegen Regnitzlosau zu verfolgen. Ein anderer Zug liegt in der Nähe der Scheide des Gneises zwischen zwei Diabaszügen und reicht von Osseck bei Hof über Leimitz, Oberhartmannsreuth gegen Sachsgrün. Derselbe wird von zwei Nebenzügen begleitet, auf der Südseite bei Gattendorf, auf der Nordseite bei Eichberg. Auf diesen Zügen kommt vorzugsweise Brauneisenstein vor, ebenso wie auf den Lagern bei Trogenau, Stegenwaldhaus, Selbitz, Weitesgrün, Dürrenwaid, Geroldsgrün und Wallenfels.

Im Tertiär finden sich in Oberfranken in der Naab-Wondreb-Hochebene Ablagerungen von größtenteils mulmigem, selten dichtem Brauneisenstein, welcher auf sandigem Ton in mehreren Streifen übereinander oder in Putzen und Nestern in einer Mächtigkeit von 15—58 cm in einer Tiefe von 7 bis 10 m liegt. Derselbe wird besonders bei Kleinsterz, Kommersreuth, Grün, Preisdorf, Oberteich, Hofteich und Pechofen gefunden und ist schon in alter Zeit Gegenstand der Benutzung gewesen.

Anhangsweise sei hier erwähnt, daß im Bayerischen Wald nur unbedeutende Gänge im Landgerichte Waldsassen im Phyllitgebiete mit Nestern von Brauneisenstein bei Teichelrang und bei Konnersreuth bekannt sind.

Bayerische Alpen.

Im bayerischen Alpengebiet sind die wichtigsten Eisenerzvorkommen die den Eozänschichten eingelagerten Vorkommen, während die übrigen von untergeordneter Bedeutung sind.

In den dem mittleren Eozän angehörigen Nummulitenschichten der Vorberge der bayerischen Alpen finden sich oolithische Eisenerze, die sich in einer mehrfach unterbrochenen Zone von Mattsee und dem Haunsberg nördlich Salzburg über die Gegend von Siegsdorf-Kressenberg am Chiemsee, Neubeuern am Inn, Tölz an der Isar bis zum Grünten bei Sonthofen im Algäu [und weiter in die Schweiz hinein] verfolgen lassen. Am stärksten entwickelt sind die Eisenerze bei Kressenberg und am Grünten, wo ein ziemlich lebhafter Bergbau darauf stattfand bezw. noch stattfindet (Lit.: **94**: 43; **96**: 51; **98**: 43).

Am Kressenberg sind nach Reis zwei steil aufgerichtete Hauptflöze zu unterscheiden, das obere „Schwarzflöz", mit eisenoxydulreichem Bindemittel, und das untere „Rotflöz", mit eisenoxydreichem Bindemittel; dazwischen finden sich mehrere untergeordnete Nebenlager oder Mittelflöze. Die Schichten werden von verschiedenen Quer- und Längsstörungen durchsetzt und infolge des Auftretens einiger Überschiebungen hat man früher eine größere Zahl der Flöze und größere Mächtigkeit der eozänen Schichten angenommen; auffallend sind hakenförmige Umbiegungen der Schichten im Streichen, von denen der sog. Maxhaken die bedeutendste ist. Die Mächtigkeit der Flöze beträgt durchschnittlich 1—2 m und geht selten höher; das Erz ist oolithisches Brauneisenerz, enthält neben Glaukonit Quarz und geht allmählich in eisenschüssigen Sandstein über. Der Eisengehalt des Rotflözes beträgt 18—22 %, der des Schwarzflözes bis 35 %, letzteres enthält 0.55 % Phosphorsäure. Der staatliche Bergbau am Kressenberg hat im Jahre 1881 aufgehört, die Förderung der Gewerkschaft Achthal beträgt etwa 4000 t pro Jahr.

Gegen O. sind die Erzflöze noch bis an die Leitenbachmühle bei Vachenlug zu verfolgen, dann verlieren sie sich unter der jüngeren Überdeckung, gegen W. sind sie noch bei Wollsberg und Eisenärzt bekannt und ausgebeutet worden.

Am Südgehänge des Grünten ist bei der Wildtoni-Alp seit alten Zeiten Bergbau betrieben worden, der aber schon lange aufgehört hat. Es wurden dort mehrere bis 1 m mächtige Flöze oolithischen Eisenerzes bearbeitet, die sich aber

wahrscheinlich auf einige wenige, durch Faltungen und Verwerfungen gestörte, zurückführen lassen. Sie liefern ein sehr geringhaltiges Erz, aus dem man nur 20% Gußeisen im Hochofen von Sonthofen erzeugen konnte. Der gleiche Erzflözzug zieht sich mehrfach gebogen bis gegen Hindelang und das Geschröf hin. Bergbau wurde auf demselben auch in Kotters, südlich vom Starzlachtale, bei Unterried, in den Fuchslöchern bei Tiefenbach und am Nordgehänge des Grünten bei Wangeritz getrieben.

In dem ausgedehnten über den Nummulitenschichten gelagerten Flysch kommen Lager bezw. Nester von tonigem Sphärosiderit mit 41% Eisen im Trauchgebirge zwischen dem Halbach und der Ammer, bei der Jägerhütte und Nesselgrabenhütte, zwischen Trauchgau und Unterammergau, vor.

Von den übrigen Eisenerzvorkommen im Alpengebiet seien die folgenden angeführt:

An der Geisalpe bei Sonthofen tritt nahe der Grenze zwischen Flysch und Hauptdolomit ein diabasähnliches Eruptivgestein („Alpenmelaphyr", v. Gümbel) zutage, welches partienweise so stark von Roteisenstein imprägniert ist, daß es früher als Eisenerz für den Hochofen in Sonthofen benutzt wurde.

Putzen und Nester von Brauneisenstein, welche teilweise früher zu Bergbauversuchen Anlaß gegeben haben, finden sich an manchen Stellen in verschiedenen Horizonten der oberen alpinen Trias, so unterhalb der Jägerhütte im Bellatale, bei Hohenschwangau im Wettersteinkalk, Nieren von tonigem Sphärosiderit, zum Teil in Brauneisenstein umgewandelt, im rhätischen Mergel an der Trockenletten-Alpe bei Bayerisch-Zell. Das Eisenhüttenwerk Aschau verdankt seine Entstehung einem Erzvorkommen im Hammerbachtal und auch am Wendelstein sind Brauneisensteine an verschiedenen Stellen bekannt.

In den jurassischen Aptychenschichten kommen Lager von Roteisenstein mit Hornstein vor im Schwangauer Gebirge bei Hindelang, ferner bei Ohlstadt, Besenbach und am Brunstkogel bei Schliersee.

Im Jahre 1903 wurden in Bayern an Eisenerzen gefördert:

	Werke	t	Wert in Mark	Belegschaft
Reg.-Bez. Oberpfalz ...	18	153 339	690 000	693
„ Oberfranken .	2	4 116	42 000	51
Übriges Bayern	4	5 045	25 000	45
	24	162 500	757 000	789

Raseneisenstein.

Der Raseneisenstein gehört ebenso wie der Torf den rezenten, noch fortdauernden Bildungen an, findet sich an der Oberfläche oder nur wenig bedeckt und besteht aus größtenteils phosphorhaltigem Brauneisenstein; er kommt in festen, löcherigen Schalen von geringer Stärke, die in vielen Gegenden Ortstein genannt werden, und in kleineren Stücken oder mulmigen und erdigen Massen, mitunter in 1—1.25 m starken Lagen in breiten Tälern und in ebenen, bruchigen Gegenden unter nahe ähnlichen Verhältnissen wie der Torf vor.

In Süddeutschland findet sich Raseneisenerz verhältnismäßig wenig. Im Elsaß ist es in der Rheinebene ziemlich verbreitet, kommt im Tale der Breusch und des Gießen, im Ober-Elsaß hauptsächlich in der Gegend von Altkirch vor; eine Gewinnung hat im Bienwalde bei Lauterburg stattgefunden. Ebenso sind Raseneisensteine in der Rheinpfalz bekannt, ferner im Saartale zwischen Bückenheim und Herbertsheim. Im Maintale ist besonders das ausgedehnte Vorkommen in der Bulau bei Hanau hervorzuheben. In der Hauptsache ist das Vorkommen auf das Tiefland von der niederländischen bis zur russischen Grenze beschränkt und hier kommt das Erz zwar sehr zerstreut, aber doch weit verbreitet und in einzelnen Bezirken so häufig und reichhaltig vor, daß es in denselben zeitweise ausgedehnte Benutzung gefunden hat und an manchen Stellen noch oder wieder findet.

Das Vorkommen beginnt auf der linken Rheinseite ganz besonders an der Niers in den Kreisen Gladbach, Krefeld, Kempen, Geldern, in den Rheingegenden in den Kreisen Kleve und Neuß, Regierungsbezirk Düsseldorf, und setzt von hier aus auf die rechte Rheinseite über, wo sich sehr weit verbreitete Ablagerungen von Raseneisenstein in den Kreisen Rees und

Duisburg im Regierungsbezirke Düsseldorf, am Rhein, an der Issel, Lippe und Emscher finden, welche in den Regierungsbezirk Münster fortsetzen, der überhaupt ungemein reich daran ist. Die meisten Ablagerungen finden sich in dem Kreise Recklinghausen an der Emscher und Lippe, an dieser letzteren weiter aufwärts, in den Kreisen Lüdinghausen und Koesfeld, an der Berkel und Dinkel; im Kreise Ahaus, an der Ems und der Aa in den Kreisen Steinfurt (Burgsteinfurt) und Tecklenburg. Im Regierungsbezirke Minden treten die Erze ganz besonders an der Ems und deren Zuflüssen in dem Kreise Wiedenbrück, in der Grafschaft Rietberg, in den flachen westlichen Teilen der Kreise Bielefeld und Halle auf. In der Provinz Hannover ist der Raseneisenstein in den flachen Gegenden ungemein häufig, die wichtigsten Vorkommen liegen im Regierungsbezirk Osnabrück an der Ems und im Regierungsbezirk Lüneburg an der Ilmenau, Neetze und Luhe. In dem Gebiete der Elbe ist die Verbreitung des Raseneisensteins sehr groß; so findet er sich in der Provinz Sachsen, Regierungsbezirk Magdeburg bei Groß-Garz im Kreise Osterburg, an der Tanger bei Väthen im Kreise Stendal, bei Mahlphul und Uchtdorf im Kreise Wolmirstedt; im Regierungsbezirk Merseburg an der Schwarzen Elster, sehr häufig in dem Schweinitzer Kreise bei Arnsnesta, Herzberg, Schlieben; im Kreise Liebenwerda bei Falkenberg, Bönitz und Groß-Thiemig; im Kreise Torgau bei Zülsdorf; weiter aufwärts im Regierungsbezirk Frankfurt im Kreise Senftenberg bei Brieske; im Regierungsbezirk Liegnitz im Kreise Hoyerswerda bei Leippe, Wittichenau, Särchen, Kolbitz, Uhyst; im Kreise Rothenburg bei Klitten und Förstgen. Daran schließen sich die Vorkommen im Königreich Sachsen: In der Lausitz u. a. bei Radibor, Königswartha, Milstrich, Schönbach, Großgrube, Grüngräbchen, Zeißholz; ferner weiter westlich in der Gegend von Moritzburg, Radeburg, Wildenhain, Sageritz, Radewitz, Skassa, Medessen und Reinersdorf bei Großenhain, Neuzarchendorf bei Meißen, Wolfshain, Neuhof usw. bei Leipzig.

Einer der Striche, in welchem Rasenstein ungemein häufig vorkommt, geht von Treuenbrietzen bis Neusalz an der Oder, in demselben lassen sich noch einige reichere Partien unter-

scheiden. So findet sich der Raseneisenstein im Regierungsbezirk Potsdam, im Zauch-Belzigschen Kreise bei Niemegk, Nichel, Treuenbrietzen, Schlalach, Buchholz, Beelitz; im Teltowschen und Storkowschen Kreise bei Schöneweide, Jachzenbrück, Neuendorf; im Jüterbog-Luckenwaldeschen Kreise bei Scharfenbrück, Frankenfelde, Woltersdorf, Luckenwalde, Kolzenburg und am Hammerfließ entlang bis Baruth und von hier weiter im Regierungsbezirk Frankfurt a. O., im Kreise Lübben bei Golßen, Zützen, Lubholz, Hartmannsdorf, Krugau, Alt-Schadow, Kossenblatt, Krügersdorf, Schneeberg, ganz besonders im Kreise Kottbus im Gebiete der Spree und Malxe, bei Fehrow, Peitz, Burg, Striesow, Werben, Briesen, Döbbrick, Drehnow, Papitz, Kottbus, Saspow, Heinersbrück, Lieskow, Tranitz, Branitz, Kattlow, Komptendorf; in den Kreisen Guben, Krossen und Sorau an der Lubst zwischen Guben und Sommerfeld, im Kreise Krossen am Bober von Braschen bis Treppeln und Lübben, auf der rechten Seite der Oder von Drehnow über Dobersaul, Beutnitz, Leitersdorf, Deutsch-Nettkow und Busch-Vorwerk; im Regierungsbezirk Liegnitz an dem Ochel und am Schwarzgraben in den Kreisen Grüneberg und Neusalz, von Schönaich an bis Wartenberg und Neusalz, ferner bei Prittag, Saabor, Kessel, bei Herzogswaldau, Alt-Tschau und Lessendorf. Weniger Ausdehnung besitzen die Ablagerungen am Queis, Bober und an der Sprotte in den Kreisen Sagan und Sprottau bei Hermsdorf, Puschkau, Mallmitz, Oberleschen und Lauterbach; im Kreise Bunzlau bei Greulich. Im Regierungsbezirk Potsdam findet sich auch noch eine kleine Partie von Raseneisenstein in den oberen Havelgegenden im Kreise Ruppin, Templin und im Niederbarnimschen Kreise von Lüdersdorf und Zabelsdorf über Zehdenik, Liebenwalde, Groß-Schönebeck und Kreuzbruch am Finowkanal. In Mecklenburg tritt derselbe besonders in den Ämtern Dömitz, Hagenow, Neustadt, Grabow und Marnitz, in der Umgegend von Parchim, Nossentin, Malchow, Waren, Teterow, in den Ämtern Stavenhagen, Ribnitz und Zarrentin, ganz besonders bei Pamprin und Kölzin auf.

In den unteren Odergegenden findet er sich auf der linken Seite von Greifswald bis Pölitz, und zwar im Kreise Greifswald, Regierungsbezirk Stralsund und bei Groß- und Klein-Kiesow,

Krebsow, Nepsin und Griebow, im Regierungsbezirk Stettin im Kreise Anklam bei Leopoldshagen; im Kreise Ueckermünde bei Alt-Warp, Althagen, Luckow, Rieth, Warlang, Ahlbeck, Groß-Mützelburg, Ziegenort, Königsfeld; im Kreise Stettin bei Jasenitz, Günitz, Stolzenburg und Pölitz; auf der rechten Seite der Oder im Kreise Kammin bei Schwiesen, Pribbernow, Hammer, Groß-Stepenitz; im Kreise Naugardt bei Hackenwalde, Sophienthal, Lübzin, Groß- und Klein-Röhrchen, Christinenberg, Friedrichswalde, Augustwalde; im Kreise Greifenhagen bei Kuhblank, Moritzfelde und Kolbatz. An der Oder aufwärts kommt Raseneisenstein zerstreut vor: im Regierungsbezirk Frankfurt im Kreise Königsberg bei Nieder-Saathen, Wartenberg, Bärwalde und Klossow; an der Warthe im Kreise Königsberg bei Zorndorf, Blauberg und Drewitz; im Kreise Landsberg bei Balz, Massin, Marwitz, Kladow, Zanzin und Jägerwerder; im Kreise Soldin bei Fahlenwerder, Staffelde und Karzig; im Kreise Zielenzig bei Költschen, Herzogswalde, Schönwalde und Döbbernitz; im Kreise Friedeberg bei Driesen; im Regierungsbezirk Oppeln im Kreise gleichen Namens bei Kreuzburgerhütte, Karlsruhe, Malapane, Sausenberg und Turawa, im Kreise Kosel bei Birawa und im Kreise Pless bei Paprotzan; im Regierungsbezirk Bromberg im Kreise Filehne bei Lukatz, Grünefier, Putzig, Ascherbude, Stieglitz, Ruhnow und Czarnikow; in dem Regierungsbezirke Posen im Kreise Obornik bei Radom, Polajewo, Boruszyn, Stobnica und Kiszewo. Endlich findet sich noch eine Partie von Raseneisenstein im Regierungsbezirk Königsberg im Kreise Ortelsburg bei Schwentaynen, Groß-Jerutten, Wystemp, Zielonen, Willamowen, Blumenau, Friedrichsthal, Spalienen, Radostowka, Wryaken und Kowallik und im Regierungsbezirk Gumbinnen im Kreise Johannisburg bei Erdmannen, Vorken und Bialla, an der Grenze des Königreichs Polen.

Im Jahre 1872 sind Raseneisensteine gefördert worden:

im Reg.-Bez. Aachen...	1 951 t	im Geldwert	von	6 972 M.
„ „ Düsseldorf	581 t	„	„	„	2 370 M.
„ „ Münster ..	1 699 t	„	„	„	3 810 M.
„ „ Minden ..	6 672 t	„	„	„	55 725 M.
„ „ Liegnitz ..	11 382 t	„	„	„	39 936 M.
zusammen..	22 285 t	im Geldwert	von	108 813 M.

Im Jahre 1903 förderte das Bergwerk Lauchhammer, Bergrevier Ost-Halle, Regierungsbezirk Merseburg, 7369 t Raseneisenerz.

---

2. Manganerze.

Das Mangan ist in der Natur außerordentlich verbreitet und findet sich in geringen Mengen in fast allen Gesteinen sowie im Wasser vieler Quellen und als Absatz auf Klüften der Gesteine so gut wie überall; es gehört auch zu den Absätzen der Tiefsee. In technisch verwertbarer Menge kommt es indessen nur an verhältnismäßig wenig Stellen, meist mit Eisenerzen zusammen vor. Die wichtigsten Manganerze sind: Pyrolusit oder Braunstein (Weichmanganerz, MnO_2) mit 63.2% Mangan; Polianit hat die gleiche chemische Zusammensetzung, ist aber wesentlich härter; Braunit (Mn_2O_3) mit 69.6% Mangan und Hausmannit (Mn_3O_4) mit 72.1% Mangan sind weniger häufig; Manganit ist wasserhaltig ($Mn_2O_3 + H_2O$) mit 62.5% Mangan. Sehr verbreitet ist der Psilomelan (Hartmanganerz), eine Verbindung von Mangansuperoxyd (MnO_2) mit anderen Oxyden (MnO, BaO (6—17%) K_2O, H_2O und Eisenoxyden) in wechselnden Verhältnissen und einem Gehalt von ungefähr 50—60% Mangan. Wad enthält etwas mehr Wasser als Psilomelan; Manganspat (Rhodochrosit) ist Mangankarbonat ($MnCO_3$) mit 47.8% Mangan, Rhodonit oder Mangankiesel ein Mangansilikat mit 42% Mangan. Der Pyrolusit ist häufig pseudomorph nach Manganit, aus welchem er durch Wasserverlust und Oxydation hervorgeht. Gewöhnlich kommen mehrere dieser Erze zusammen vor. — Eisenspat und Brauneisenstein sind vielfach manganhaltig, der schwarze Erdkobalt (Kobaltmanganerz) enthält bis etwa 19% Mangan.

Mangan wird hauptsächlich bei der Stahlfabrikation in Form von Spiegeleisen und Ferromangan, d. s. Legierungen von Roheisen mit bis 30 bezw. 92% Mangan, gebraucht. Mangansuperoxyd findet besonders wegen seiner Eigenschaft, leicht Sauerstoff abzugeben, vielfache Anwendung in der chemischen Industrie, Bleicherei und Glasfabrikation.

Sehr verbreitet sind die Manganerze im rheinischen Schiefergebirge, besonders im Lahn- und Dillgebiet. Im linksrheinischen Teile sind sie von geringerer Bedeutung.

Im Trachyt von Berkum bei Bonn und im Trachytkonglomerat am Drachenfels im Siebengebirge kommen vereinzelte Braunsteintrümer vor, die zu erfolglosen Versuchen Anlaß gegeben haben.

In der Eifel finden sich Manganerze auf dem Stringocephalenkalk bei Keldenich, Sötenich und Steinfelden im Kreise Schleiden so häufig mit dem Eisenstein zusammen, daß sie besonders gewonnen und ausgehalten wurden. Ein weit aushaltender Gang ist im Rotliegenden bei Krettnich im Kreise Merzig, Regierungsbezirk Trier, erschlossen. Am Südrande des Hunsrück kommen Manganerze in Trümern und Nestern in den Eruptivgesteinen des Rotliegenden vor, so im Melaphyr bei Buschfeld und Lockweiler im Kreise Merzig, bei Reichenbach im Kreise St. Wendel, im Porphyr bei Münster a. St. im Kreise Kreuznach. Oberflächlich auf den Schichten des Unterdevon, wie die Soonwalder Erze (s. S. 402), finden sich Manganerze bei Stromberg und Walderbach im Kreise Kreuznach; auf Grube Concordia bei Seibersbach in der Nähe von Stromberg ist die Lagerstätte etwa 8 m mächtig, das Liegende wird von Quarzit, das Hangende von aufgeschwemmtem 6—8 m mächtigem Gebirge gebildet. Der Braunstein ist sehr rein und reich und erscheint als eine zerfressene und durchlöcherte Masse, gelegentlich mit Schwerspat verwachsen.

Auf vielen Eisensteingängen des Siegerlandes und seiner Umgebung besitzt einesteils der Eisenspat einen bedeutenden Mangangehalt, andererseits treten die oxydischen Erze des Mangans neben dem Brauneisenstein auf, und erhöhen den Wert der Eisenerze nicht unbeträchtlich. Besondere Gänge mit Manganerzen werden von Oberlahnstein im Amte Braubach und von Nassau aufgeführt, sind aber nicht bedeutend.

In den Lahngegenden sind die sehr wichtigen Lagerstätten, welche sich auf der Oberfläche des vielfach dolomitisierten mitteldevonischen Stringocephalenkalkes finden, sehr verbreitet. Die Manganerze finden sich teils mit Eisenerz verwachsen als „Manganeisenerz“, teils im Liegenden der oben

angeführten Brauneisensteinlager, und sind von Ton überlagert. Auf denselben Lagerstätten tritt auch der Phosphorit auf, der weiter unten Erwähnung finden wird. Die Mächtigkeit der Manganerzlager steigt auf 6, selten auf 12 m. Die bedeutenderen dieser Ablagerungen finden sich in der Umgebung von Diez und Weilburg, so z. B. bei Balduinstein, Fachingen, Diez, Limburg, Hadamar, Dietkirchen, Dehrn, Steeten, Schupbach, Merenberg, Hahnstätten, Oberneisen, Gräveneck, Weinbach, Kubach, Philippstein. Dieselben Lagerstätten setzen in den Kreis Wetzlar fort, wo sie auf der linken Seite der Lahn bei Braunfels, Oberndorf, Burgsolms bis Albshausen und weiterhin bei Wetzlar, auf der rechten bei Schloß Altenberg, Niedergirmes, Hermannstein, Blasbach, Waldgirmes bis gegen Königsberg und Fellinghausen auftreten. Im Rheingau kommen ähnliche Lagerstätten bei Aßmannshausen und Johannisberg, unfern Geisenheim vor.

Im Großherzogtum Hessen ist an der Grenze gegen den Regierungsbezirk Wiesbaden die Ablagerung von Lützellinden hervorzuheben, der sich das bedeutende Vorkommen auf der Lindener Mark, zwischen Gießen und Leihgestern anschließt. Das Lager besteht aus mulmigem manganhaltigem Brauneisenstein, im welchem Nester, Schalen und Knollen von Pyrolusit und Psilomelan auftreten; das Liegende ist Stringocephalenkalk, der fast überall in eisen- und manganhaltigen Dolomit umgewandelt ist, sehr unregelmäßige Oberfläche besitzt und nicht immer scharf von dem eigentlichen Erzlager zu trennen ist; das Hangende bilden helle Tone. Die Qualität und Mächtigkeit des Erzlagers ist sehr schwankend, letztere erreicht an einer Stelle 31 m und beträgt im Mittel etwa 8 m (98: 10). Auch bei Oberrosbach, sowie bei Griedel, Hochweisel u. a. a. O. sind analoge Vorkommen bekannt und werden teilweise benutzt.

Ähnliche Lagerstätten, wie die erwähnten über dem Stringocephalenkalk finden sich auch in der Zechsteinformation, z. B. bei Büdingen, aber hier von geringerer Bedeutung als im Odenwald.

Im Unterkarbon finden sich Manganerze im Kieselschiefer des Kulms auf Gängen bei Nerlar, Asseln und Eimelrode, auf Lagern und in Klüften bei Leisa, unfern Battenberg, bei Hatzfeld, Weifenbach, Wallau und Breidenbach im Kreise

Biedenkopf; auf der Scheide von Kieselschiefer, Schalstein und Diabas, zum Teil dem Devon angehörend, finden sich Manganerze mit Lagern von Eisenkiesel bei Blasbach, Hohensolms, Groß-Altenstädten, Oberlemp, Bechlingen, Werdorf, Ehringshausen, Daubhausen und Ulm im Kreise Wetzlar; in unregelmäßigen Trümern und Nestern im Schiefer und Plattenkalk bei Medebach und Glindfeld im Kreise Brilon, Regierungsbezirk Arnsberg. Ferner sind im Regierungsbezirk Kassel bei Laisa und Frohnhausen unregelmäßige Nester, Gänge und Lager im Rotliegenden, sowie bei Hohenkirchen im Kreise Hofgeismar in Begleitung des dortigen Brauneisensteinlagers (s. S. 433) bekannt.

Im Odenwald finden sich bauwürdige Manganerze im Zechstein, welche in dieser Formation nachgewiesen sind von Heidelberg an bis an den Spessart, in die Gegend von Gelnhausen. Am Odenwald sind die Erze erschlossen u. a. am Morsberg bei Vierstöck, bei Erzbach, Rohrbach, Bockenrod, Waldmichelbach. Das Manganerz, vorwiegend Psilomelan und Pyrolusit, mehr oder weniger kristallin, meist mulmig, mit Brauneisenstein und Baryt vergesellschaftet, bildet in wechselnder Mächtigkeit die Oberfläche des Zechsteindolomites, in den es auch auf Spalten und in Säcken eindringt. Die Mächtigkeit schwankt zwischen wenigen Zentimetern und 3 m, gewöhnlich beträgt sie ungefähr 1 m; Lager unter 25 cm gelten als unbauwürdig. Das Erzlager nimmt an Mächtigkeit zu, wenn der Dolomit abnimmt und lagert an Stellen größter Mächtigkeit, nachdem der Dolomit verschwunden, unmittelbar dem Rotliegenden oder dem Granit auf. Manchmal sind auch die Schichten der stellenweise überlagernden Schieferletten des unteren Buntsandsteins noch mit Erz imprägniert (Chelius, Erl. zu Blatt Brensbach, Klemm, Erl. zu Blatt Erbach und Michelbach der geol. Spezialkarte von Hessen).

Im Spessart sind die Eisenerze des Zechsteindolomites stellenweise, z. B. in der Gegend von Bieber, Laufach, Huckelheim, sehr reich an Mangan, eigentliche Manganerzlager, denen des Odenwalds ganz ähnlich, sind bei Mittelsailauf und bei Hailer erschlossen (Böcking 92: 25).

In den Vogesen findet sich Manganerz auf Gängen im Granit bei Dambach, im Oberelsaß führen Spateisengänge bei Stein-

bach, nordöstlich Thann, aus Zersetzung des manganhaltigen Eisenspats hervorgegangenen Braunstein.

Im Schwarzwald treten Manganerze an mehreren Stellen im Granit auf, besonders auf den Gängen des Eisenbacher Reviers, wo Eisen- und Manganerze in gesonderten Trümern nebeneinander vorkommen. Auch auf den Brauneisensteingängen im Buntsandstein der Pforzheimer Gegend sind Manganerze nicht selten.

Im Harz sind in der Gegend von Lautenthal flözartige Manganerze (Mangankiesel und Manganspat) bekannt, die innerhalb kulmischer Kieselschiefer liegen und sich aus diesen entwickeln (Klockmann). Bei Elbingerode ist eine ziemlich ausgedehnte Manganerzlagerstätte in der Nähe der dortigen Roteisenerzvorkommen erschlossen; dort findet sich rosenroter Rhodonit, der etwa ein Fünftel der Lagerstätte ausmacht, in einer mindestens 8 m mächtigen Zone von Kulmkieselschiefer, begleitet von oxydischen Manganerzen und Manganspat. 1859 war die Lagerstätte auf 100 m Länge erschlossen und es wurden 1000 t Erz mit 60—65 % in reinen Mitteln bis 71 % Superoxyd gefördert (04: 38). Bei Braunlage setzt am Pfaffenstieg im kontaktmetamorphen Schiefer ein Gangzug auf, welcher Braunstein mit etwas Quarz führt und sich mit ungefähr nordwestlichem Streichen in den (Brocken-)Granit fortsetzt, wo er am Königsbruch und in der Ob. Gehren erschürft wurde (Blömeke). Altbekannt ist das Vorkommen zwischen Ilfeld, Sülzhain und Werna am Südende des Harzes, wo verschiedene Manganerze (Manganit besonders in schönen Kristallen) begleitet von Schwerspat, Kalkspat und Braunspat, in schmalen Gängen im Porphyrit des Mittelrotliegenden vorkommen. Am Mönchsberge ist das Gestein mit Manganerzen vollständig durchtrümert, so daß dieselben steinbruchsmäßig gewonnen werden können. Die Gänge setzen 10—12 m nieder, ausnahmsweise bis 63 m und halten sich von den aus derselben Gegend oben (S. 441) angeführten Roteisensteingängen getrennt.

Im Thüringer Wald treten bei Elgersburg, am Rumpelsberg und Mittelberg, sowie bei Arlesberg Manganerze, vorwiegend Pyrolusit und Psilomelan mit ganz untergeordnetem Schwerspat und Kalkspat auf Gängen im Porphyr auf. Die

Gänge erreichen stellenweise eine Mächtigkeit von 3.5—4 m, schließen Bruchstücke von Porphyr ein, und manche sind auf über einen Kilometer weit verfolgt worden; auch stockwerksartig ist die Lagerstätte hie und da entwickelt, und häufig erscheint der Porphyr auf weite Erstreckung mit Braunstein imprägniert. Um 1840 wurde zu Elgersburg jährlich etwa 1100 t Braunstein gefördert, seither ist der Betrieb aber stark zurückgegangen.

Bei Oehrenstock und Stützerbach bei Ilmenau setzen Manganerzvorkommen teils im Porphyr, teils im Melaphyr auf. Ähnliche Vorkommen sind in der Gegend von Friedrichroda und im Kreise Schmalkalden bei Asbach, Floh und an vielen anderen Stellen, teils im Zechstein, teils im Rotliegenden, meist in Verbindung mit Eisenerzen bekannt.

Im Erzgebirge finden sich Manganerze auf den teils im Granit, teils im kontaktmetamorphen Schiefer der Phyllit- und Glimmerschieferformation aufsetzenden Eisenerzgängen in der Gegend von Schneeberg, Aue und Schwarzenberg. Die Manganerze Psilomelan, Polianit, Braunit, Hausmannit und Wad kommen im Eisenerz in Form gesonderter Nester und Trümer vor, bilden auch stellenweise die Hauptmasse der Gangfüllung; Gangart ist Quarz, Schwerspat und Kalkspat. Bergbau fand um die Mitte des 19. Jahrhunderts hauptsächlich bei Oberschlema statt, in neuester Zeit auf einigen Gängen bei Langenberg, unweit Schwarzenberg. Dort stehen die Gänge stellenweise in Verbindung mit Lagern von mulmigem Eisen und Eisenerz, welche teils flache beckenförmige Vertiefungen auf dem Glimmerschiefer ausfüllen, teils inmitten des Schiefers Lagerstöcke bilden, die mit den Quarzbrockenfelsgängen zusammenhängen. Diese Ablagerungen sind besonders wegen ihres Gehalts an Wismut- und Kobalterzen von Bedeutung (**03**: 23).

Im Jahre 1903 wurden an Manganerzen gefördert:

in Preußen: Reg.-Bez. Wiesbaden	2 183 t	im Werte von	16 000 M.
„ „ „ Koblenz ..	44 927 t	„ „ „	447 000 M.
„ Sachsen-Coburg-Gotha	437 t	„ „ „	31 000 M.
„ den übrigen deutschen Staaten	447 t	„ „ „	26 000 M.
Insgesamt im Deutschen Reich..	47 994 t	im Werte von	520 000 M.

3. Bleierze.

Dasjenige Bleierz, welches am häufigsten vorkommt und deshalb auch für die Technik die größte Wichtigkeit besitzt, ist der Bleiglanz, Schwefelblei (PbS) mit 86.6% Blei; er enthält stets Silber, meist nur in Spuren, 0.01—0.03%, zuweilen bis 0.5% selten über 1% und manchmal sehr geringe Mengen von Gold. Andere Bleierze sind Boulangerit, eine Verbindung von Schwefelblei mit Schwefelantimon ($3PbS + Sb_2S_3$) mit 59% Blei; Jamesonit, der oft als Federerz erscheint, ähnlich zusammengesetzt ($2PbS + Sb_2S_3$) mit 50.6% Blei; Bournonit eine kupferhaltige Schwefel-Antimonverbindung des Bleis ($2PbS + Cu_2S + Sb_2S_3$) mit 42.3% Blei und 13% Kupfer; Weißbleierz (Cerussit $PbCO_3$) kohlensaures Blei mit 77.6% Blei; Bleihornerz ($PbCl_2 + PbCO_3$) mit 73.8% Blei, Bleivitriol (Anglesit) schwefelsaures Blei mit 68.3% Blei kommen häufig mit Bleiglanz auf denselben Lagerstätten vor, treten aber ebenso wie die anderen Bleiverbindungen, von denen außer dem stellenweise sehr wichtigen Pyromorphit (Grün- und Braunbleierz $3Pb_3P_2O_8 + PbCl_2$) noch Mimetesit ($3Pb_3As_2O_8 + PbCl_2$), ferner Gelbbleierz, molybänsaures Blei ($PbMoO_4$) und Scheelbleierz, wolframsaures Blei ($PbWO_4$) genannt seien, nur in seltenen Fällen in größerer Menge auf, so daß eine Benutzung nur gelegentlich stattfindet. Bleioxyd, Mennige (Pb_3O_4), mit 90.65% Blei kommt nur selten vor. Häufig kommen die Bleierze mit Zinkerzen, Kupfererzen, Fahlerzen (arsenik- oder antimonhaltenden Kupfer-Silbererzen, die selbst nur sehr selten bleihaltig sind) und Eisenkies zusammen vor. Auch auf manchen Eisenerzlagerstätten werden Bleierze, welche mit und in den Eisenerzen vorkommen, nebenbei gewonnen.

Der meiste Bleiglanz enthält soviel Silber, daß die Abscheidung des letzteren lohnend ist; ein sehr großer Teil des überhaupt erzeugten Silbers wird auf diese Weise gewonnen. Bleiglanz, welcher zu arm zur Silbergewinnung erscheint, wird vielfach gar nicht verschmolzen, sondern kommt unter dem Namen Glasurerz oder Alquifoux in den Handel und wird zum Glasieren von Tonwaren und Steinzeug verwendet; auch

Weißbleierz wird gelegentlich in gleicher Weise benutzt. Das aus den Bleierzen dargestellte metallische Blei wird nach der Entsilberung als Weichblei und Hartblei unterschieden; letzteres wird aus antimonhaltenden Erzen gewonnen, besitzt einen wechselnden Gehalt von Antimon (10—30%) und wird zum Letternguß verwendet, zu welchem Zwecke dem Blei sonst Antimon zugesetzt werden muß. Außer metallischem Blei wird von den Hüttenwerken auch Bleiglätte (Bleioxyd) geliefert, die bei der Reinigung des aus den Erzen bei der Verhüttung zuerst fallenden Werkbleies entsteht und als solche mehrfach Verwendung findet.

Das Vorkommen der Bleierze ist im Vergleich zu dem der Eisenerze sowohl nach der Menge als auch der Mannigfaltigkeit des Auftretens sehr beschränkt. Was die Verteilung der Bleierzlagerstätten auf die einzelnen Formationen anlangt, so ist ihr Vorkommen vorzugsweise auf die älteren, bis zur Trias einschließlich, beschränkt; in Jura und Kreide sind sie selten, in neozoischen und rezenten Bildungen nicht bekannt. Bleierze kommen selten allein auf einer Lagerstätte vor, meist sind sie von anderen Erzen begleitet, treten auch selbst als untergeordnete Begleiter auf und werden dann wohl gelegentlich nebenbei gewonnen. Im folgenden sind hauptsächlich die Lagerstätten angeführt, auf welchen die Bleierze vorherrschen.

West-Deutschland.

Bleierze im Buntsandstein.

Im linksrheinischen Teile des Reiches hat im Reichsland und besonders in der Rheinprovinz ein Vorkommen von Bleierzen, die von Kupfererzen begleitet werden, große Bedeutung, welches an die Buntsandsteinformation gebunden ist und deshalb im Zusammenhang hier behandelt werden soll.

Zuvor sei erwähnt, daß Bleierzgänge im Buntsandstein selten und nur im nördlichsten Teile des Elsaß bei Lembach, Windstein und Katzenthal, sowie in der bayerischen Pfalz bei Schönau, Bundenthal und Erlenbach, sowie bei Nieder-Schlettenbach auf demselben Zuge bekannt sind (vgl. S. 415). Der letztere Ort verdient als Fundstelle des seltenen vanadinsauren

Bleioxyds (Dechenit) bemerkt zu werden. Auch auf den Eisensteingängen der Gegend von St. Avold (vgl. S. 415) kommen Bleierze vor. So wenig Bedeutung diese Gänge besitzen, um so wichtiger ist ein eigentümliches Vorkommen von Bleierzen, welche fein eingesprengt in bestimmten Sandsteinlagen dieser Formation auftreten. Solche Lagerstätten finden sich in Deutsch-Lothringen und im Kreise Saarlouis und Merzig, Regierungsbezirk Trier, zum Teil in Verbindung mit Kupfererzen. Dieselben gehören der oberen Abteilung des Buntsandsteins an und lassen sich in Lothringen von Forbach über Kochern, Oberhomburg, den Kreuzberg und Bleiberg bei St. Avold, Kastellberg, Wahlenberg bei Durchthal in südwestlicher Richtung, dann gegen N. nach dem Kleinen und Großen Zoll bei Falk sowie in die Gegend von Hargarten und Dalem verfolgen. Im Kreise Saarlouis finden sich nur Kupfererze, aber bei Beckingen im Kreise Merzig kommen auch die Bleierze wieder vor. Am Bleiberge bei St. Avold verbreiten sich dieselben in einer 12.5 m starken Sandsteinlage. Der Bleiglanz bildet kleine Körner, Kugeln, Nester und Trümchen und wird von Weißbleierz begleitet, welches in der ganzen Masse zerstreut ist. Die alten Baue sind hier und bei Falk von beträchtlicher Ausdehnung gewesen; neuere Versuche haben zu keinem Resultate geführt. Am Kleinen Zoll kommen die Bleierze auch in den dolomitischen Sandsteinlagen vor, welche in weiter Verbreitung ein bestimmtes Niveau in der oberen Abteilung des Buntsandsteins dieser Gegend bezeichnen.

Von größter Wichtigkeit ist das entsprechende Bleierzvorkommen in der Buntsandsteinmulde am Nordrande der Eifel im Kreise Schleiden, Regierungsbezirk Aachen und übergreifend in den Kreis Euskirchen, Regierungsbezirk Cöln, welches schon im Jahre 1629 durch die Herren von Meinertzhagen in Cöln ausgebeutet wurde. Die Bleierze finden sich auf dem Ostflügel der Mulde, in den Sandsteinschichten nahe über dem abweichend bedeckten Unterdevon, beginnen in N. zwischen Kommern und Mechernich und erstrecken sich am Bleiberge auf dem Rücken zwischen dem Bleibach und Veibach über Strempt, Kalenberg, Scheven, Calmuth, Dottel bis gegen Kall in einer Länge von 9.3 km. Am nördlichen Ende liegt auf dem Unter-

devon eine Tonschicht, darüber folgt Konglomerat von wechselnder Mächtigkeit, die Unterlage des weißen erzführenden Sandsteins von 18.8 m, dann wieder eine Konglomeratlage und dann der obere erzführende Sandstein von etwa 27 m Stärke. Darüber wechseln Sandstein und Konglomerate. Die Bleierze werden hier Knotten, die erzführenden Sandsteine Knottenflöze oder -lager, die Konglomerate Wackendeckel genannt. Gegen S. lagern sich in jedem der beiden Knottenlager Konglomerate ein, so daß 4 Lager von 4—12 m durch Wackendeckel von 4—8 m Stärke getrennt werden. Die beiden oberen Lager halten am weitesten gegen SO. aus und werden hier von einem Wackendeckel von 48 m Mächtigkeit bedeckt. Die Schichten fallen im allgemeinen mit 5—12° nach NW., sind aber durch zahlreiche Verwerfungen stark gestört; die wichtigsten derselben streichen in h. 5—$7^1/_2$; die bedeutendste, die Sonnenberger Hauptkluft ist mit Schwerspat erfüllt und hat eine Sprunghöhe von 140 m (Blanckenhorn). Der Bleiglanz bildet größtenteils kleinere Körner (Knotten), welche fester als der umgebende Sandstein sind, sich von demselben leicht trennen und aus einem Gemenge von Quarzkörnern mit ihrem gewöhnlichen Bindemittel und Bleiglanz bestehen. Am Ausgehenden der Lager wird der Bleiglanz öfter von Weißbleierz vertreten. Die Größe der Knotten ist sehr verschieden und geht von 1—8 mm. Der Sandstein liefert dem Gewichte nach 0.15—1.5 % Blei, welches 0.027 % Silber enthält; 1 cbm Erz ergibt 2.5—25 kg Blei und 0.065—0.65 g Silber. Dieser Gehalt erscheint allerdings sehr gering, aber der Reichtum besteht in der großen Verbreitung der Ablagerung und ihrer leichten Gewinnbarkeit. In den Wackendeckellagen kommen stellenweise Bleierze in unregelmäßigen Partien vor, und haben Gewinnungen darauf stattgefunden. Kupfererze, sowohl Lasur als Malachit, finden sich in Knottenformen am nördlichen Ende des Bleiberges, am Griesberge bei Kommern zusammen mit Bleierzknotten, sonst sind aber die Kupfererze gewöhnlich ganz von den Bleierzen getrennt, wie sich dies weiter unten zeigen wird. Auf dem Westflügel der Buntsandsteinmulde sind Bleierze bei Bleibuir, und im Kreise Düren bei Leversbach, Bilstein, Langenbroich, Straß und Winden bekannt. Bei Maubach an der linken Seite

der Roer ist ein alter Betrieb im Wackendeckel geführt worden, ein späterer Versuch aber mißglückt.

An dem Südende der Mulde bei Kall finden sich in dem oberen roten Ton, Sandstein und Konglomerat 3 Lagen, welche mit Ton gemengtes derbes Weißbleierz, teils in feinen Lagen (Banderz), teils in Knollen (Lebererz) führen.

Bleierze im Devon und Karbon.

Im rheinischen Schiefergebirge sind im Gebiete des Devon und Karbon sehr zahlreiche gangförmige Lagerstätten bekannt, welche Bleierze, meist mit Zinkerzen, führen, und auf denen zum Teil ein sehr lebhafter Betrieb umging, der sich aber jetzt auf wenige Bezirke beschränkt.

Im linksrheinischen Teil haben die größte Bedeutung die Erzlagerstätten, welche in der Gegend von Aachen im Karbon und Devon erschlossen sind; auf diesen brechen Blei- und Zinkerze ein, und wenn auch auf einzelnen Gängen oder an manchen Stellen das erstere vorherrscht, so hat für die Gesamtheit dieser geologisch zusammengehörigen Vorkommen doch das Zinkerz die größere Wichtigkeit, und deshalb sollen dieselben im Zusammenhang bei den Zinkerzen behandelt werden.

In dem Devongebiet, welches südöstlich vom Kambrium des Hohen Venn bis fast an die Nahe sich erstreckt, und in welchem neben den bei weitem vorherrschenden Unterdevonschichten nur einige wenig ausgedehnte Partien von Oberdevon auftreten, sind zahlreiche Bleierzgänge bekannt. Wenn auch einige derselben in früherer Zeit zu lebhaftem Bergbau Anlaß gegeben haben, so ist derselbe doch schon seit lange sehr zurückgegangen und hat jetzt fast ganz aufgehört.

Unter den Gängen im Hunsrück ist der wichtigste derjenige, welcher im Kreise St. Goar bei Werlau (vgl. Souheur, **93**: 34) erschlossen ist, durch den Rhein hindurchsetzt und auch auf der rechten Seite bei Ehrenthal und Wellmich bekannt ist. Derselbe folgt im allgemeinen dem Streichen der Schichten, fällt steiler als diese, gewöhnlich mit 70—75°, und ist in einer Länge von etwa 1.5 km aufgeschlossen, von der 600 m bauwürdig

sind. Der Gang führt vorherrschend Blende, silberhaltigen Bleiglanz und untergeordnet Kupferkies; das ausgebrachte Silber besitzt einen scheidewürdigen Goldgehalt. Südlich von diesem Gange finden sich nur unbedeutende Vorkommen, zunächst 220 m entfernt, dann bei Niedernburg, unfern Oberwesel, und am Schlosse Rheinstein zwischen Bacharach und Bingen; nördlich von demselben bei Holzfeld, am Frankenschieder Tal, wo sich auch Fahlerz in dem Gange gezeigt hat. In der südwestlichen Fortsetzung des Hauptganges zeigt sich ein Gang an der Bockslay, dann bei Norath in zwei Trümern, nördlich von Lingerhahn, Hausbay in einem mächtigen Quarzausgehenden, in Laubach, unterhalb Alterkülz, zwei Gänge 35 m voneinander entfernt, auf 210 und 270 m Länge bekannt, ein mächtiges Quarzausgehendes über Michelbach nach Biebern, in Biebern, Heinzenbach, zwischen Ober- und Niederkostenz am Hahnenbach, in nahe gleicher Richtung auf eine Länge von 34 km. Von hier wird die Fortsetzung zweifelhaft, Gangspuren zeigen sich bei Sohren und Büchenbeuren, auch findet sich ein Gang bei Laufersweiler am Idarbach. Weiter südlich ist ein ähnlicher, aber viel kürzerer Gangzug, von Gemünden am Simmerbach, Kreis Simmern, Regierungsbezirk Koblenz über die Schmittburg, bei Bundenbach, zu beiden Seiten des Hahnenbach im Fürstentum Birkenfeld, unterhalb der Fischbacher Hütte, bei Weiden und Mörschied, zu beiden Seiten des Idarbach, bekannt.

Nördlich folgen nun mehrere Gangzüge ebenfalls in der Streichungslinie der Gebirgsschichten. Der nächste beginnt zwischen Beltheim und Roth nördlich von Kastellaun im Kreise Simmern und ist in südwestlicher Richtung bekannt zwischen Buch und Wohnroth am Flaumbach, zwischen Panzweiler und Löffelschied, zwischen Peterswald und Altlay in zwei Trümern, weiter nach Raversbeuren am Hitzelbach in einem Quarzausgehenden; westlich von Raversbeuren tritt ein Quarzgang auf, aber in Lomersbach, nördlich von Irmenach finden sich wieder Gänge in der Streichungslinie der Schichten mit gleicher Erzführung. Dann treten aber gegen SW. die bedeutenden Quarzgänge in der Kautenbach, südlich von Trarbach auf, welche südlich über Longkamp und Wederath zu verfolgen sind, sowie

die Gänge südlich von Bernkastel, Regierungsbezirk Trier, nach Monzelfeld hin. In weiterer südwestlicher Richtung finden sich noch einzelne Bleierzgänge bei Gornhausen, im Kreise Bernkastel, Wintrich, Minheim, Müstert, Piesport auf der linken Seite der Mosel. Weiter gegen S. gerückt erscheint der Zug von der Neumagener Papiermühle am Thronbach, oberhalb Oberfell am Fell, Waldrach am Ruwerbach, Morscheid, Bonnrath, Ollmuth, Hockweiler und Pellingen. Dann findet sich der südlichste Zug in NO. zwischen Odert und Rörordt, Kreis Bernkastel beginnend und über Hunolstein am Thronbache, Gräfenthron, Gielert, Immert, Berglicht, Thalfang bis gegen Neunkirchen fortsetzend.

Auf der Nordseite des Zuges von Trarbach zeigt sich ein ähnlicher Zug südlich von Zell, Regierungsbezirk Koblenz, am Altlayerbach, der von hier gegen NO. über Tellig, Kreis Koblenz, in mehreren Trümern mit vorwiegender Blende, Blankenrath am Flaumbache, in mächtigen Quarzfelsen nach Reidenhausen, südlich von Sosberg, Schloß Balduinseck, Mörz mit überwiegender Blende, am Deimbache bei Uhler in mehreren Trümern bis an den Beybach bei Sevenich fortsetzt. Die bekannten Gangmittel liegen im Hauptstreichen der Gebirgsschichten.

Der folgende Zug beginnt bei Zell an der Mündung des Altlayerbachs, durchsetzt das Telliger Tal, zieht über Moritzheim, Mörsdorf, wo ein Quarzgang auftritt, das Beybach-Tal unterhalb Schloß Waldeck durchsetzend, gegen Beulich hin. In der Länge von 23 km sind nur wenige Erzmittel bekannt. Der folgende Zug erstreckt sich vom Deimbachtal gegen NO. über Lieg zwischen Lütz und Eveshausen, Gangtrümer zeigen sich auf dem Bopparder Hamm und fällt derselbe in die Richtung von Braubach auf der rechten Seite des Rheins.

Der letzte Zug von Gängen, die mit dem Gebirgsstreichen übereinstimmen, beginnt schon auf der linken Seite der Mosel zwischen Musweiler, Burg und Hupperath, im Kreise Wittlich, Regierungsbezirk Trier, mit einem mächtigen Quarzgange und gewöhnlicher Erzführung, dann folgt ein Gang mit Kupfererzen bei Bertrich auf der linken Seite des Ueßbachs, durchschneidet die Mosel zweimal bei Neef und Eller, nochmals bei Fankel und

Bruttig, hier mit vorwaltenden Kupfererzen, zieht über Macken mit vorherrschender Blende, auf der rechten Seite des Beybachs gegen Morschhausen mit gewöhnlicher Erzführung, durchschneidet den Ehrenbach und Brodenbach mit Erzspuren, geht über Bauhof, Schiebigeicherhof und Waldesch und erreicht als rauher Quarzgang den Rhein unterhalb Rhens.

Nördlich von diesem Zuge treten auf der linken Moselseite noch Gänge zwischen Karden und Brohl, Brieden und Forst im Kreise Kochem bei Müden und Kattenes im Kreise Mayen auf; auf der rechten Seite der Mosel mit verschiedenem Streichen bei Oberfell an der Mosel, Arkwellerhof, im Kondertale zwischen Waldesch und Marienrotherhof und Lay; an der Goldlay zwischen Ober- und Niederfell, bei der Kondermühle; bei Dieblich an der Mosel unterhalb Capellen und an der Laubach am Rhein.

Auf dem großen Raume des Unterdevon auf der linken Seite der Mosel sind die Bleierzgänge sehr verteilt und lassen sich kaum in Gruppen oder Züge zusammenfassen. Die wichtigsten sind die Gänge von Bleialf im Kreise Prüm, Regierungsbezirk Trier und von Rescheid im Kreise Schleiden, Regierungsbezirk Aachen, welche silberarme Bleiglanze (Glasurerze) liefern; dann folgen die Gänge von St. Johann an der Nette, oberhalb Mayen, Kreis gleichen Namens, Regierungsbezirk Koblenz, an der Nitz zwischen Bürresheim, Nitz, Kirchesch und Kürrenberg, St. Jost und Langenfeld, Nachtsheim, Boos, zwischen Mannebach und Bereborn im Kreise Adenau, zwischen Wassenach und Tönnisstein, Kreis Mayen, Breitscheid, oberhalb Adenau, Wimbach, Liers, Brück und Lind, Obliers, rechte Seite des Liersbachs, Plittersdorf, Hörnig, Burgsahr und Binzenbach, rechte Seite des Sahrbachs, Soller, Willerscheid, Müdscheid, Kreis Rheinbach, Kürrighoven, Oberbachem, wo noch Betrieb stattfindet (Gr. Laura), und Pesch im Kreise Bonn; Zweifallshammer am Kallbach, Kreis Montjoie; zwischen Gemünd und Weiersbach, Kreis Daun.

In den Mulden des Eifelkalksteins im Kreise Schleiden ist nur ein Vorkommen von Bleierz zwischen Keldenich, Kall und Dottel bekannt; dort kommt Bleiglanz teils als Ausfüllung von Klüften oder in Form von Putzen und Körnern im Dolomit

vor und an den Wänden großer und kleiner trichterförmiger Vertiefungen findet sich Bleierz, vorwiegend Weißbleierz, mit mulmigem Brauneisenstein.

Auf der rechten Seite des Rheins kommen im Unterdevon bedeutendere Bleierzgänge vor, als die bisher angeführten auf der linken Seite des Stromes. Der lange Zug von Gängen, die dem Gebirgsstreichen folgen und der unterhalb St. Goar bei Werlau den Rhein erreicht, setzt, wie oben (S. 481) bemerkt, bei Ehrenthal und Wellmich im Amte St. Goarshausen, Regierungsbezirk Wiesbaden auf der rechten Rheinseite fort. Derselbe ist hier in zwei Trümern auf eine Länge von 1.4 km aufgeschlossen, und in seiner weiteren nordöstlichen Fortsetzung bei Weyer, Geisig im Amte Nassau, Nassau und Obernhof bekannt, wo derselbe die Lahn durchsetzt und auf der rechten Seite derselben über Dörnberg nach Holzappel sich erstreckt. Er ist hier in 3—4 Trümern zusammen auf eine Länge von etwa 3.5 km aufgeschlossen und bildet bei weitem das wichtigste Feld in seiner ganzen Erstreckung. Die Erzmittel erreichen eine Länge von 1.6 km. Von Ehrenthal bis zum östlichen Ende des Ganges bei Holzappel beträgt die Länge 26 km, auf der linken Rheinseite 34 km, so daß der an allen Punkten in gleicher Beschaffenheit auftretende Gangzug eine Länge von 60 km erreicht. Bei Obernhof findet sich noch ein Gang auf der Südostseite, und in weiterer Entfernung, unterhalb Asmannshausen am Rhein; dieser letztere mag in einiger Beziehung zu dem Vorkommen am Rheinstein (s. S. 482) stehen. Ebenso wie auf der linken Rheinseite sind auch hier mehrere Züge auf der Nordwestseite bekannt. Der nächste findet sich bei Weinähr am Gehlbach und besteht hier aus 5 parallelen Gängen, welche 170 m voneinander entfernt liegen. Zwischen der Lahn und dem Rhein ist dieser Zug nur bei Geisig aufgeschlossen, am Rhein, unterhalb Ehrenthal, ebenfalls mit fünf aber nahe gelegenen Trümern. Der folgende Zug ist wieder auf eine größere Länge bekannt. In SW. beginnt derselbe bei Dahlheim im Amte St. Goarshausen, wo ein Gang auf 300 m Länge aufgeschlossen ist; bei Scheuern an der Lahn im Amte Nassau sind 4 Gänge bekannt, welche 40 m voneinander

entfernt liegen. Auf der rechten Seite der Lahn und des Gehlbachs bei Winden kommen 5 Gänge vor, welche 94 m voneinander entfernt liegen und auf eine Länge von 220 m aufgeschlossen sind, bei Gackenbach im Amte Montabaur 4 Gänge, 40 m voneinander entfernt. Auch der folgende Zug, nur auf der rechten Seite der Lahn von Dausenau bis Hömberg bekannt, liegt im Streichen der Gebirgsschichten. Dies ist aber bei dem Gange auf der linken Seite der Lahn bei Bad Ems und bei dem folgenden Zuge nicht der Fall, welcher sich von Braubach am Rhein in nordnordöstlicher Richtung nach Arzdorf auf eine Länge von 15 km erstreckt, während die einzelnen Mittel von N. gegen S. streichen, nur kurz und durch Klüfte voneinander getrennt sind. Auf dem Rücken zwischen Rhein und Lahn bei Frücht im Amte Braubach sind auf eine Länge von 850 m nicht weniger als 23 solcher einzelnen Gangmittel aufgeschlossen, der Zug durchschneidet bei Niewern und Dorf Ems die Lahn und ist dann auf eine Länge von mehr als 1600 m aufgeschlossen, in welcher die Erzmittel 1160 m einnehmen. In derselben nördlichen Richtung finden sich noch bei Dernbach, wo auf der auflässigen Grube Schöne Aussicht Braun- und Grünbleierz in größeren Massen und als Seltenheit u. a. Jodsilber und Amalgam gefunden wurde, und Würzenborn im Amte Montabaur Bleierz führende Gänge, aber so weit entfernt, daß auf einen Zusammenhang kaum geschlossen werden kann.

Zunächst treten einzelne Gänge im Kreise Koblenz, am Mühlenbach bei Arenberg, östlich von Ehrenbreitstein, wo gegenwärtig hauptsächlich Blende gefördert wird, an der Bembermühle, östlich von Vallendar, in weiterer Entfernung im Kreise Neuwied auf der rechten Seite des Wiedbachs an der Angstbach unterhalb Lorscheid, bei Oberlahr und bei Buchholz am Hanfbach in Verbindung mit Spateisenstein auf. Westlich von hier findet sich eine Gruppe mehrerer Gänge im Siegkreise, Regierungsbezirk Cöln, bei Honnef, zu beiden Seiten des Ohbachs, am südlichen Fuße des Siebengebirges und hinweisend auf die Gänge auf der linken Seite des Rheins von Kürrighoven und Oberbachem. Einzelne Gänge mit vieler Blende bei Bennerscheid, wo das schon zur Römerzeit bebaute Vorkommen bis 1875 ausgebeutet wurde, und Uckerath führen

zu den Gängen an der unteren Sieg bei Blankenberg, Suchterscheid, Oberscheid, Bülgenauel, Adscheid, Striefen; abwärts reichen dieselben bis unterhalb Dondorf, und aufwärts bis gegen Forst oberhalb Eitorf. Gegenüber, auf der rechten Seite der Sieg, sind dieselben zahlreich von Bödingen und Oberauel über Honscheid, Merten bis Ober- und Nieder-Bohlscheid. Gegen N. legen sich mit dem ansteigenden Bergrücken die Lenneschiefer (Mitteldevon) vor, welche hier gangleer sind, während sie weiter gegen N. und O. viele Gänge enthalten. Ganz vereinzelt liegen die Gänge bei Altenkirchen, auf der linken Seite des Wiedbachs nach Amteroth, auf der rechten Seite bei Kettenhausen mit silberarmem Bleiglanz, bei Isert gegen die Nister hin mit mehr Blende und bei Nisterstein ohne Bedeutung, an der Nister aufwärts im Amte Hachenburg, Regierungsbezirk Wiesbaden, bei Helmeroth, Wingert und Heimborn. Weiter aufwärts an der Sieg auf der rechten Seite kommen bedeutendere Gänge vor: bei Ottershagen, nördlich von Rosbach im Kreise Waldbroel, bei Wingartshard, unterhalb Niedergideln mit Spateisenstein, ebenso bei Katzwinkel nördlich von Dasberg und setzen gegen N. fort nach Morsbach, Busenbach, Niedersolbach, Friesenhagen, Eulen, Wildberg, mehrere Gänge von Bedeutung, in der Richtung nach Hespert. Auf der linken Seite der Sieg ist hier nur Stöckenstein, südlich von Niedergideln, anzuführen. An der Asdorf nordwestlich von Kirchen im Kreise Altenkirchen beginnt ein Zug von Gängen, der am Giebelwald bei Niederfischbach und Niederndorf mit dem Bleiglanz ziemlich viel Fahlerze führt. Einzelne Gänge finden sich nordöstlich von Freudenberg und zwischen Ober- und Nieder-Holzklau im Kreise Siegen, Regierungsbezirk Arnsberg.

Nach einer größeren Unterbrechung findet sich ein kleiner Gangzug, der auf der linken Seite der Heller bei Altenseelbach in Verbindung mit Spateisenstein beginnt, außer Bleiglanz noch Fahlerz, Blende und Kupferkies führt und sich auf der rechten Seite der Heller von Salchendorf auf beiden Seiten des Wildenbaches in nordöstlicher Richtung gegen Rinsdorf und Unterwilden erstreckt. Bedeutender ist der Zug, welcher sich auf der linken Seite der Heller von Emmerzhausen und Lippe gegen Burbach erstreckt und nach einer längeren Unter-

brechung auf beiden Seiten des Wildenbaches oberhalb Oberwilden über Wilnsdorf gegen Wilgersdorf an der Weiß fortsetzt. In südöstlicher Richtung von diesem letzteren Zuge auf der Südseite des Gebirgsrückens der Kalten Eiche beginnt im Amte Dillenburg, Regierungsbezirk Wiesbaden, ein Zug lose verbundener Gänge, der von Steinbach über Nieder- und Oberroßbach, Weidelbach, Straßebersbach und im Kreise Wittgenstein, Regierungsbezirk Arnsberg, von Fischelbach nach Hesselbach zieht. Einzelne dieser Gänge zeichnen sich durch Fahlerze und Silbererze (Rotgiltig) aus, wie namentlich in dem Gonderbach, einem linken Zuflusse der Banfe.

Von Hespert aus finden sich gegen O. einzelne Gänge mit Bleiglanz und Kupferkies im Kreise Olpe, Regierungsbezirk Arnsberg, bei Husten, Berlinghausen, Rohnard, Alten- und Neuenkleusheim, Silberg und Varste; an diesen letzteren Orten treten auch Fahlerze auf und hier trifft das nördliche Ende des Gangzuges der Martinshardt bei Müsen im Kreise Siegen damit zusammen, der sich ebenfalls durch das Auftreten silberreicher Fahlerze und — wenn auch nur selten — edler Silbererze sowie durch das gleichzeitige Vorkommen von Spateisenstein auszeichnet. Das Silber, welches aus diesen Erzen auf den Hütten bei Müsen dargestellt wird, hat immer einen geringen Goldgehalt, der bisweilen so groß wird, daß er abgeschieden werden kann.

In dem südlichen Teile des Unterdevongebietes sind auf der rechten Seite des Rheins die Bleierzgänge selten; dieselben finden sich im Regierungsbezirk Wiesbaden im Amte Wehen im Michelbacher Walde, nordnordwestlich von Langenschwalbach, im Amte Usingen bei Riedelbach, Altweilnau und Kransberg, dann anschließend im Großherzogtum Hessen bei Ziegenberg, Langenhain, Münster und Niedermörlen, zwar weit von einander entfernt, aber in einem Zuge, der die Richtung von SW. gegen NO. sehr bestimmt bezeichnet, bei abweichendem Streichen der einzelnen Gänge.

Im Mitteldevon, und zwar im Gebiet des Lenneschiefers, sind auf der rechten Seite des Rheins im Regierungsbezirk Cöln, im Siegkreise und in den Kreisen Mülheim, Wald-

bröl, Wipperfürt und Gummersbach zahlreiche und bedeutende Gänge mit silberhaltigem Bleiglanz und Blende bekannt, auf denen in der weiteren Umgebung von Bensberg (vgl. 82: 30) ein lebhafter Betrieb stattfindet. Meist sind die Lagerstätten Gänge von einer Mächtigkeit von etwa 0.5 m mit deutlichem Salband, mitunter aber treten sie in Form sehr ausgedehnter zusammengesetzter Gänge auf mit undeutlichem Salband, wofür das Gangsystem der Grube Lüderich bei Immekeppel ein gutes Beispiel bietet; das Gangsystem der Grube Berzelius hat eine Mächtigkeit von mindestens 70 m. Die Erzführung wechselt sehr stark, auf einigen Gängen waltet Blende vor, welche gegenwärtig das Hauptprodukt des Bergbaues in dieser Gegend bildet. Weiter gegen O. werden die Gänge vereinzelt oder bilden nur kleine Gruppen. Sie beginnen im W. auf der rechten Seite der Sieg am Austritt aus dem Berglande, in der Nähe des Unterdevon bei Weingartsgaß oberhalb Siegburg, näher schließen sie sich auf der linken Seite der Agger von Breidt an zusammen über Deesen, Rengert, Seelscheid, Büchel, Angeraulerhof, Hohn, Meisenbach, Hasenberg, Lölsberg unfern Overath und Bellenhagen. In dem Rücken, zwischen der Agger und der Sülze liegen sehr wichtige Gänge von Hosserhof, Volberg gegenüber, an über Hufe, Bleifeld, Groß-Lüderich bis Altenbrück, dann von Büsch, Immekeppel gegenüber, quer über den Bergrücken nach Groß-Horden, Wielenhof, in der Richtung auf Overath, weiter aufwärts bei Steinhaus, Vilkerath und Lüdenbach, Ehreshoven gegenüber. Ebenso bedeutende Gänge finden sich auf der rechten Seite der Sülze auf den Bergrücken gegen das Rheintal in mehreren Zügen von W. gegen O., bei Groß-Steinhaus, Kaule, südlich von Bensberg, Eschbach, Unter- und Ober-Motzfeld, Steinacker, Klein-Hohn, Helde a. d. Hardt, Voßloh, Vollbach, Winten, Kalheim, Oberheide und Bruchhausen.

Weiter östlich beginnt ein Zug auf der rechten Seite des Broelbachs bei Höfferhof und Groß-Reinshagen, Klein-Oberholz, Hirtsiefen, Steinermühle, Todtenmann, Pillenhof, Markelsbach unfern Much, Birken und Niedergötzenbach in der Richtung von SO. gegen NW. Dann folgen Gänge bei Liefstück zwischen Walm und Bonrath, bei Niedermiebach, südwestlich von

Drabenderhöhe, und Stiefelhagen unfern Eckenbach, in derselben Richtung. In der südlichen Verbreitung der Lenneschiefer zwischen der Sieg und dem Waldbroelbache finden sich einzelne Gänge zwischen Wilberhoven und Krawinkel, bei Hülstert, östlich von Waldbroel; zwischen dem Waldbroel- und dem Broelbache bei Buch und Happach. In einem von W. gegen O. ziehenden Strich finden sich Gänge gleicher Richtung auf der linken Seite der Agger bei Heckhaus, südlich von Engelskirchen, bei Dahl und Immen, östlich von Drabenderhöhe, Linden und auf der rechten Seite der Wiehl bei Wülfringhausen und Holten, nördlich von Wiehl. Vereinzelt liegen an der oberen Wiehl einige Gänge bei Heischeid und Fürken. Viel bedeutender ist der Zug in der Nähe der Agger, die Gänge besitzen verschiedenes Streichen und kommen besonders vor bei Bellingroth, Ohl, Breidenbruch, Remmelsohl, Alferzhagen, Dorn, Fahrenberg, Derschlag, Pochwerk, Schönenbach, Oberagger, Lepperhof unfern Eckenhagen, Hambuche und Tillkausen.

Auf der rechten Seite der Agger bei Engelskirchen beginnen vereinzelte Gänge, wie an der Leppe unterhalb Bickebach, an der Sülze bei Frielingsdorf, an der Gelpe unterhalb Niedergelpe, bei Lützinghausen und in weiterer Entfernung gegen O. im Kreise Gummersbach bei Drieberhausen und Bracht.

Außerhalb des so bezeichneten Raumes kommen in dem Lenneschiefer erst in weiterer Entfernung Bleierzgänge vor; in W. am Abfall des Gebirges gegen das Rheintal, im Regierungsbezirk Düsseldorf, im Kreise Elberfeld bei Haun und Willnath, im Kreise Düsseldorf bei Erkrath und Stendermühle. Weit gegen O. erscheinen sie wieder, auch Kupferkies führend im Regierungsbezirk Arnsberg im Kreise Altena bei Lüdenscheid, Herscheid und bei Böddinghausen, Plettenberg und Holthausen zwischen Lenne und Else, im Kreise Arnsberg bei Bönkhausen ganz nahe an der Auflagerung des Oberdevon, im Kreise Meschede bei Salinghausen auf der linken Seite des Salweibaches unfern Eslohe, im Kreise Olpe auf der rechten Seite der Lenne zwischen Saalhausen und Bracht und dann nochmals nach einem längeren Zwischenraume im Kreise

Brilon bei Silbach an der Lamelose mit Fahlerz, bei Siedlinghausen und Brunskappel. Bei der großen Armut an Bleierzgängen in der östlichen Verbreitung dieser Formation ist das Vorkommen einer Reihe von parallelen Gängen, welche silberhaltigen (0.027—0.065 %, stellenweise bis 0.1 %) Bleiglanz, Blende, die jetzt vorwiegend gefördert wird, Eisenkies und wenig Kupferkies führen, auf einen bestimmten Bezirk im Kreise Meschede und Brilon begrenzt sind, um so auffallender. Die Schichten sind hier überkippt und vielfach überschoben, die Gänge durchschneiden dieselben im Fallen und Streichen unter sehr spitzem Winkel. Der nördlichste dieser Züge, der Bastenberger Zug (vgl. **90**: 14), ist der wichtigste, hat zu einem sehr bedeutenden Bergbau Veranlassung gegeben und erstreckt sich im W. am Nierbach oberhalb Mosebolle anfangend über Ramsbeck, Dörnberg bis Wiggeringhausen im Elpetale, aufgeschlossen auf eine Länge von 7 km, weiter ist derselbe gegen O. am Abhange des Olsberges auf 5 km bekannt. Die südlicheren Züge, der Grimmholder und der Rieser Zug, sind nur an einzelnen Stellen aufgeschlossen, wie zwischen Unter-Valme und Elpe, bei Wullmeringhausen an der Neger, sind aber von der linken Seite der Brabecke oberhalb Ramsbeck bis zum Gierskopf bei Bruchhausen auf die Länge von 11.3 km bekannt.

In der Partie von Eifelkalkstein im Kreise Mülheim a. Rh. finden sich einige unbedeutende Gänge von Bleiglanz bei Paffrath, Bergisch-Gladbach und zwischen Bensberg und Rath. Als ein seltenes Vorkommen verdient aus dieser Gegend angeführt zu werden dasjenige von Bleiglanzstücken, die in dem dem Kalkstein aufgelagerten Ton auftraten, und sandigem Weißbleierz, welches nesterartig in Ton über dem oberflächlichen Eisenstein 1.5 km vom Bahnhofe von Bensberg entfernt gefunden wurde; dasselbe ist mit großem Gewinn ausgebeutet worden.

In dem Hauptzuge des Eifelkalksteins im Kreise Elberfeld kommen an der Wupper am östlichen Ende von Barmen mehrere Trümer von Bleiglanz und Galmei im Dolomit vor, dann in weiter Entfernung gegen O. in der Partie von Brilon in einem Gange nördlich von der Stadt, in Gängen und Nestern bei Thülen und im Kreise Büren, Regierungsbezirk Minden,

zwischen Alme und Bleiwäsche; in der Partie von Warstein in einem Lettengange südsüdöstlich von der Stadt.

Hier ist auch noch das gangartige Vorkommen von Bleiglanz mit Fahlerz in dem Gebiete des Schalsteins, Diabas und Schiefers im Regierungsbezirk Wiesbaden bei Weilmünster im Amte Weilburg und bei Weyer und Langhecke im Amte Runkel anzuführen.

Im Bergrevier Werden, Regierungsbezirk Düsseldorf (vgl. **95**: 59), kommen mehrere bedeutende Blei- und Zinkerzgänge im Kohlenkalk vor, die sich teilweise einerseits in den Kulm, andererseits auch ins Oberdevon fortsetzen; sie streichen im allgemeinen nordsüdlich und fallen meist steil nach O. In dem östlichen Gangrevier, welches die Vorkommen der Gegend von Richrath, Velbert, Neviges, Metzkausen, Wulfrath im Kreise Mettmann umfaßt, ist der wichtigste Gangzug der durch die Grube Prinz Wilhelm zwischen Velbert und Richrath bei Langenberg erschlossene. Das Gebirge ist hier in einer querschlägigen Breite von etwa 80 m von einem vielfach verzweigten Netz von einzelnen Erzgängen und -adern durchzogen; darin lassen sich zwei Hauptgänge unterscheiden, welche eine Mächtigkeit von meist 1 m, stellenweise bis 6 m besitzen. Das Haupterz ist hier Zinkblende, welche mit Bleiglanz etwa im Verhältnis von 9 : 1 gemengt ist. Kupfer- und Schwefelkies sind spärlich, Gangart ist Quarz, Kieselschiefer und Kalkspat. Das westliche Gangrevier umfaßt die Vorkommen von Lintorf und Selbeck bei Mintard. Der Lintorfer Gangzug besitzt eine Breitenausdehnung von über 600 m, die Mächtigkeit der Gangmittel ist eine sehr wechselnde und steigt von 1 m bis auf 22 m. Zwei parallele Hauptgänge sind auf 6 und 9 km Längenerstreckung verfolgt worden (**03**: 30). Die Erze sind Markasit, Bleiglanz und Zinkblende, in geringer Menge Schwefelkies, ganz untergeordnet Kupferkies, als Gangart tritt vorwiegend Quarz, Kalk- und Braunspat auf. Der Bleiglanz ist grobblätterig, meist sehr rein, antimonfrei und enthält 0.008—0.01 % Silber; die grobblätterige, gelbbraune Blende kommt selten in großen Massen, meist vermengt mit anderen Erzen oder Gangart vor. Markasit wird in 1 t großen Blöcken gewonnen, ist frei von Kupfer und Arsen und eignet sich sehr gut zur Schwefelsäure-

fabrikation. Das geschiedene und angereicherte Erz bildet etwa 33% des Fördergutes, wovon etwa 71% auf Markasit, 20% auf Bleiglanz und 9% auf Blende entfallen. Der Betrieb mußte wegen starken Wasserandranges neuerdings eingestellt werden (03: 30). 3 km östlich von dem Lintorfer Vorkommen liegt der Selbecker Gangzug mit einer Breitenausdehnung von etwa 100 m. Derselbe führt vorwiegend Zinkerze, daneben Bleierze, doch kommen dieselben hier oft getrennt vor, so daß manche Trümer fast nur Bleiglanz, andere fast nur Blende führen. In der Verlängerung der Selbecker Gangspalten liegt nördlich bei Hamborn im Produktiven Karbon eine Hauptquerverwerfung, auf deren Klüften Bleiglanz, Blende, Schwefel- und Kupferkies aufgefunden worden sind.

Ferner sind weiter östlich im Gebiete des Kulm Bleierzgänge bekannt im Kreise Arnsberg bei Böingsen, südlich von Menden, bei Müschede an der rechten Seite der Röhre, oberhalb Hüsten, zusammen mit Kupferkies, und in der südlichen Fortsetzung bei Wennigloh, im Kreise Brilon bei Messinghausen; im Kreise Biedenkopf, Regierungsbezirk Wiesbaden, z. B. bei Rachelshausen und Weidenhausen unfern Gladenbach. Im Flözleeren Sandstein findet sich im Regierungsbezirk Arnsberg ein Gang mit Bleiglanz, Blende, Fahlerz, Eisenkies und Antimonglanz bei Esshof, Kreis Brilon und im Produktiven Karbon findet sich Bleiglanz an verschiedenen Stellen im Ruhrrevier auf Verwerfungsklüften. Im Zechstein am Ostrande des rheinischen Schiefergebirges treten bei Frankenberg Bleierze neben Kupfererzen auf.

Nordöstlich vom niederrheinischen Schiefergebirge sind am Rande des Kreidebeckens von Münster einige untergeordnete Vorkommen von Bleierzen bekannt.

Im Regierungsbezirk Münster findet sich am Rochusberge am Südrande der Bergplatte von Ibbenbüren, Kreis Tecklenburg, Bleiglanz in derben Massen gangförmig zwischen dem Zechsteindolomit und dem Buntsandstein und in unregelmäßigen Massen in dem Eisenstein (s. S. 434), welcher den Dolomit ersetzt. Ähnliche Vorkommen sind auch bei Kümper, Holtkamp und Overmeier bekannt. Im Regierungsbezirk Osnabrück

ist ein ähnliches Vorkommen von Bleiglanz und Schwerspat im Zechsteindolomit bei Großheide (am Hüggel) benutzt worden, worauf auch die Namen Silberberg und Silberkuhle hinweisen.

Im Regierungsbezirk Minden sind bei Blankenrode im Kreise Büren sechs einander parallele Gänge, deren äußerste 19 m von einander entfernt, und die auf eine Länge von 2 km bekannt sind, ausgebeutet worden; neben Bleierzen trat Eisenkies und Kalkspat auf. Das Erzvorkommen findet sich an einer Verwerfung zwischen Cenomanpläner und Buntsandstein. Die Erzführung ist auf ersteren beschränkt (vgl. Erl. zu Blatt Kleinenberg der geol. Spezialkarte von Preußen).

Nord-, Mittel- und Ost-Deutschland.

Harz.

Im Harz kommen für Bleierze hauptsächlich das Ganggebiet von Clausthal und das von Harzgerode-Neudorf in Betracht.

Das Clausthaler Ganggebiet umfaßt (nach Klockmann) alle Erzgänge, welche in den Kerngebirgsschichten des nordwestlichen Oberharzes — der durch die Bergketten des Bruchberges und des Ackers sowie den Brocken von dem östlichen Teile des Gebirges scharf getrennt ist —, Devon und überwiegend Kulm, in der Gegend von Clausthal-Zellerfeld, Grund, Wildemann, Lautenthal, Bockswiese und Schulenburg auftreten, und dehnt sich über ein Gebiet von über 18 km Länge und 8 km Breite aus. Die zahlreichen, oft sich scharenden oder zertrümernden Einzelgänge lassen sich in mehrere Gangzüge zusammenfassen, welche untereinander annähernd parallel in h. 7—9 streichen, also die nordöstlich streichenden Kulm- bezw. Devonschichten unter spitzem Winkel schneiden, und fallen fast ausnahmslos mit 70—80° gegen Süden ein. Es werden von N. nach S. folgende Gangzüge unterschieden:

1. Der Gegenthal-Wittenberger Zug, durchsetzt die Innerste nördlich Lautenthal, steht westlich derselben im Kulm, östlich im Oberdevon.

2. Der Lautenthal-Hahnenkleer Zug, verläuft nahe südlich von Lautenthal, steht in der Hauptsache im Kulm und erreicht bei Hahnenklee das Devon.

3. Der Bockswiese-Festenburg-Schulenburger Zug, welcher sich auf ungefähr 10 km bis auf die rechte Seite der Ocker verfolgen läßt. Er ist ebenso wie die beiden ersten ein Verwerfer, an welchem der Kulm um mindestens 200 m an dem Unterdevon der Schalke abgesunken ist.

4. Der Hütschenthal-Spiegelthaler Zug bei Wildemann.

5. Der Haus Herzberger Zug bei Zellerfeld.

6. Der Zellerfelder Hauptzug, der von Zellerfeld gegen W. über Wildemann sich erstreckt; nach SO. setzt er sich fort im

7. Burgstädter Zug.

8. Der Rosenhöfer Zug.

9. Der Silbernaaler Zug, beide zwischen Clausthal und Grund.

10. Der Laubhütter Zug, der südlichste.

Die Gangzüge 4—10 setzen im Kulm auf; daß auch sie die Rolle von Verwerfungen spielen, läßt sich trotz der Einförmigkeit der petrographischen Beschaffenheit des Nebengesteins aus dem Auftreten von Harnischen und Gangtonschiefer mit Sicherheit schließen. Die „faulen Ruscheln" sind Faltenverwerfungen, die sich als streichende, aus überkippten Falten hervorgegangene Überschiebungen darstellen und mit wenigen Ausnahmen erzfrei sind.

Die Mächtigkeit der Gänge ist nicht gut zu bestimmen, da sie zusammengesetzte Gänge sind, und nur das liegende Salband deutlich ausgebildet ist. Nach dem Hangenden lösen sie sich oft in Trümerzonen auf, welche bis zu 40 m und mehr Mächtigkeit erreichen können. Eine Abnahme der Gangmächtigkeit nach der Tiefe ist nicht beobachtet worden.

Das vorherrschende Erz ist silberhaltiger (0.01—0.3%) Bleiglanz, daneben in sehr wechselndem Verhältnis Zinkblende, welche bei Lautenthal sogar vorwaltet. Kupferkies ist untergeordnet, seltener sind Fahlerz, Bournonit und Zundererz. Arsenmineralien fehlen, abgesehen von dem sehr seltenen Auftreten von Rotgiltigerz, ganz; Eisenkies und Markasit spielen eine sehr unbedeutende Rolle. Als Gangart ist Quarz, ferner in den meisten Zügen Kalkspat, im Silbernaaler und Rosenhöfer

(Nr. 7 und 8) Schwerspat vorwaltend; daneben treten auf Eisenspat, Perlspat, Strontianit und Bruchstücke des Nebengesteins: Grauwacke in eckigen Fragmenten und zerdrückter schwarzer Tonschiefer.

Im Kalkstein des Ibergs bei Grund finden sich untergeordnete Vorkommen von Bleierzen in der Fortsetzung der Clausthaler Gangzüge.

Der Bergbau im Oberharz wurde schon im 13. Jahrhundert begonnen, nach längerer Unterbrechung im 16. wieder aufgenommen und seitdem ununterbrochen fortgeführt. Die 4 Staatswerke Clausthal, Lautenthal, Grund und St. Andreasberg förderten im Jahre 1903 zusammen 199 392 t Bleierze im Werte von 207 630 M., wovon 9943 t als Nebenprodukt von dem Silberbergwerk St. Andreasberg (siehe unten) geliefert wurden.

4 km südlich von Goslar ist im großen Schleifsteintale ein etwa 3 m mächtiger im Spiriferensandstein aufsetzender Bleiglanzgang erschlossen, auf welchem auch Nickelerze gefunden wurden.

Auf der bekannten Kupfererzlagerstätte im Rammelsberg bei Goslar bricht reichlich Bleiglanz ein, und es wurden dort im Jahre 1903 als Nebenprodukt 32 394 t Bleierze im Werte von 291 545 M. gefördert.

Bei Lauterberg hat am Schachtberg und Wolfshof in früheren Zeiten eine Gewinnung der dort auf Gängen und Klüften im Zechstein bezw. Zechsteindolomit vorkommenden Bleierze stattgefunden. Neben Bleiglanz tritt dort Brauneisenerz (s. S. 441) und untergeordnet Galmei auf.

Im Harzgerode-Neudorfer Gangbezirk kommen neben Eisenerz (s. S. 442) und Kupferkies führenden Gängen auch solche mit Bleiglanz vor. Der wichtigste von diesen ist der Neudorf-Straßberger Gangzug, der mit ostsüdöstlichem Streichen und nördlichem Fallen auf 13 km Erstreckung verfolgt worden ist; die Mächtigkeit steigt stellenweise auf 40 m. Neben Bleiglanz treten Kupferkies und untergeordnet Fahlerz, Bournonit, Federerz, Antimonglanz und Zundererz, Wolframit und Scheelit als dritte Generation der Gangmineralien auf; die ältesten sind Quarz, Pyrit und Magnetkies, auf welche Flußspat und

Spateisenstein, untergeordnet Blende, selten Schwerspat folgen, während Kalkspat und Braunspat die vierte, jüngste Generation bilden. Der Gang wurde zuletzt am Pfaffenberg und Meiseberg bebaut.

Nördlich von diesem Gangzug sind ähnliche, aber unbedeutendere Bleierz führende Gänge bei Harzgerode, südlich davon bei Stolberg, Schwenda, Hayn und Wippra bekannt und früher zeitweise benutzt worden.

Thüringen.

Am Rande des Thüringer Waldes kommen Bleierze im Zechstein an vielen Stellen vor, besonders reichlich bei Ilmenau. In der nordwestlichen Fortsetzung ist ein ähnliches Vorkommen bei Riechelsdorf im Kreise Rotenburg (Hessen-Nassau) bekannt. Im östlichen Teile des Thüringer Waldes kommen in den paläozoischen Schichten Gänge mit silberhaltigem Bleiglanz, Zinkblende und Kupfererzen bei Weitisberga im Fürstentum Schwarzburg-Rudolstadt, wo neuerdings wieder Bergbauversuche gemacht wurden (Hess v. Wichdorff) und bei Tannenglosbach im meiningischen Amte Eisfeld vor, haben jedoch zu keiner anhaltenden Benutzung Veranlassung gegeben.

Königreich Sachsen.

Das Vorkommen der Bleierze auf Gängen im Gneis usw. des Erzgebirges wird weiter unten bei den Silbererzen angeführt werden, weil diesen letzteren eine größere Bedeutung zufällt.

Schlesien.

Im Riesengebirge und in den Sudeten sind im Gneis Gänge mit silberhaltigem Bleiglanz durch alte Arbeiten bekannt, neuere Versuche haben jedoch keine günstigen Erfolge gehabt. Die bekanntesten Stellen sind: Regierungsbezirk Liegnitz: Schreiberhau, Krummhübel und Grunau im Kreise Hirschberg, Dittmannsdorf (Kr. Waldenburg), Breitenstein und Oberweistritz (Kr. Schweidnitz), wo neben Bleiglanz auch Kupfererz, Fahlerz, Blende und Eisenkies vorkamen und Silber gewonnen wurde, auch Kobalt und Nickel fand sich; ein dauernder

Betrieb konnte sich nicht entwickeln. Bei Silberberg, Kreis Frankenstein, Regierungsbezirk Breslau, wurde zeitweise silberhaltiger Bleiglanz gewonnen, das silberhaltige Blei wurde zur Verhüttung der goldhaltigen Arsenerze von Reichenstein, wo nur wenig Bleiglanz vorkommt, verwendet. Im Glimmerschiefer kommen Bleierzgänge vor im Kreise Habelschwerdt am Merzberge, Heidelberge, Martinsberge und am Glatzer Schneeberge bei Wilhelmsthal. Die Bleierzgänge des vorwiegend Kupfererze führenden Gangdistriktes von Kupferberg, Rudelstadt, Jannowitz setzen in grünen Schiefern auf. Bleiglanz findet sich ferner auf den Arsenkiesgängen (s. Arsen) von Altenberg bei Kauffung und bei Moisdorf südlich von Kolbnitz, Kreis Jauer, auf mächtigen Quarzgängen im silurischen Tonschiefer zusammen mit Spateisenstein, Fahlerz, Kupferkies und Arsenkies.

Am Mohren-, Hütten- und Plautzenberge bei Gottesberg, Kreis Waldenburg, setzen im Hochwaldporphyr mehrere Gänge auf, welche Bleiglanz, Blende und Fahlerz und untergeordnet Kupferkies führen. Die Blütezeit des dortigen Bergbaues, der wesentlich auf Silbergewinnung ausging, fällt in die Zeit kurz vor Beginn des 30jährigen Kriegs. Wiederaufnahmeversuche um die Mitte des 19. Jahrhunderts führten nicht zu dauerndem Betrieb. Jetzt wird nur noch am Plautzenberge der Baryt gewonnen, welcher als Gangart vorkommt. Bei Gablau bricht Bleiglanz auf Gängen, welche im Kulm aufsetzen und silberhaltiges Fahlerz führen.

Unbedeutende Vorkommen sind bei Chropaczow im Kreise Beuthen und bei Czernitz im Kreise Rybnik im Karbon, sowie bei Zielona im Kreise Lublinitz im Keuper bekannt.

Das bei weitem wichtigste Vorkommen ist das im Muschelkalk in Oberschlesien in der Beuthener und Tarnowitzer Mulde, wo Bleiglanz mit Zink- und Eisenerzen zusammen vorkommt. Hier gliedert sich (nach Gürich) der untere Muschelkalk von oben nach unten wie folgt:

äquivalent dem Schaumkalk	Himmelwitzer Dolomit . .	etwa	15 m	mächtig
	Erzführender Dolomit . .	„	50 „	„
	Blauer Sohlenstein	„	5 „	„
äquivalent dem Wellenkalk	Chorzower Kalk	„	75 „	„
	Kavernöser Kalk	„	3—5 „	„

Die Erze, welche in dem Dolomit auftreten, sind in den tiefen Teilen der Mulden im wesentlichen Sulfide: Bleiglanz, Zinkblende, Markasit, welche stellenweise und besonders nach dem Ausgehenden zu teilweise durch oxydische Erze, Weißbleierz, Zinkkarbonat, Brauneisenerz ersetzt werden. Die reinen Bleierzlager sind in der Tarnowitzer Mulde entwickelt, wo Zinkerz nur spärlich auftritt. Besonders reiche Erzmittel fanden sich hier zwischen Sowitz und Tarnowitz, sowie bei Bobrownik und am Trockenberg, während am Westflügel der Mulde bei Repten die Erzführung unbedeutender war. Das Vorkommen besteht aus einer „festen Bleierzlage", in welcher der Bleiglanz in Form von Schnüren, Körnern und Platten fest mit dem Dolomit verwachsen ist, und einer in oberen Teufen auftretenden „milden Erzlage", in der sich Bleiglanz in einer Schicht von Eisenocker in Form von unregelmäßigen Platten, Klumpen und Körnern findet. Die edlen Erzmittel kommen in der Muldenfläche zerstreut und unregelmäßig verteilt und begrenzt vor und sind durch ganz taube Partien voneinander getrennt; nach dem Einfallenden hin ist eine Abnahme des Erzgehaltes bemerkbar. Der Silbergehalt der milden Erzlage, welche etwas erzreicher ist als die feste, beträgt etwa 0.0332 %, der der festen etwa 0.0248—0.0260 %.

Nördlich von Miechowitz, zwischen Stollarzowitz und Dombrowa am äußersten Nordwestrande der Beuthener Mulde ist die Erzführung ähnlich, im übrigen aber ist das Auftreten in dieser ein anderes. In der Beuthener Mulde lassen sich zwei Erzlagen unterscheiden. Die untere, sog. Blendelage, besteht aus Blende, Bleiglanz (mit nur 0.004 % Silber) und Markasit in außerordentlich wechselnden Verhältnissen und Dolomit, welcher mitunter auch die Erze gänzlich verdrängt. Stellenweise tritt in dieser bis zu 15 m mächtigen Erzlage reiner Bleiglanz auf (Südfeld der Rokokogrube), während an anderen Stellen reine Zinkblende, meist aber ein Gemenge beider, vorkommt. Diese untere kompakte Erzlage ist sowohl am Nordrande der Mulde bei Scharley, Dombrowa und Miechowitz wie am Südrande bei Beuthen und im Muldeninnern erschlossen. Die obere sog. Bleierzlage tritt in wechselnder Entfernung (12—30 m) von der unteren auf; sie ist sehr unregelmäßig und absätzig, enthält neben Galmei

vorwiegend Bleiglanz und Weißbleierz und ist mit der unteren durch eine oxydische Erzlage, bestehend aus rotem Galmei und Brauneisenerz, verknüpft. Der Silbergehalt des Bleiglanzes beträgt hier bis über 0.1 %. Gebaut wird auf dieser Lage, auf welcher der älteste Bergbau im 12. Jahrhundert umging, besonders in der Gegend von Dombrowa.

Der Tarnowitzer Bergbau ist 1526 aufgenommen worden und mit einer Unterbrechung durch den 30jährigen Krieg bis 1755 fortgesetzt worden. Die Wiederaufnahme durch den Berghauptmann Graf von Reden unter dem Minister von Heinitz im Jahre 1784 ist mit der weiteren Entwicklung des Bergbaues im preußischen Staate aufs engste verbunden. Einzelne Vorkommen von Bleierzen bei Strzebnik und Krappitz an der Oder, bei Laband, unfern Gleiwitz und Georgenberg haben zwar in früheren Zeiten einen Betrieb hervorgerufen, ohne jedoch einige Bedeutung zu erlangen. Dagegen ist der Bleierzbergbau bei Beuthen, Scharley, Bobrek, Miechowitz und Silberberg sehr alt und scheint schon 1230 in Blüte gestanden zu haben, wo die Probstei in Beuthen gestiftet wurde. Neuerdings hat infolge der näherrückenden Erschöpfung des Tarnowitzer Bleierzvorkommens die Bleierzgewinnung in der Beuthener Mulde neben der dortigen Zinkproduktion eine erhöhte Bedeutung erlangt.

Im Jahre 1903 betrug die Bleierzförderung im Oberbergamtsbezirk Breslau 52 489 t im Werte von 4 205 945 M.

Süd-Deutschland.

Vogesen.

Die zahlreichen Gänge, welche in der Gegend von Markirch im Gneis aufsetzen, führen im wesentlichen Silber- und Kupferze; als eigentlicher Bleierzgang, welcher nur Bleiglanz führt, ist der bei Zillhart durch die „Bleigruben“ erschlossene zu nennen. Eine ähnliche Erzführung wie die Markircher Gänge haben die im oberen Weilertal bei Urbeis und Laach auftretenden, und auch auf den in den Südvogesen, in der Gegend von Thann usw. bekannten Kupfererzgängen ist Bleiglanz ziemlich häufig. Das Vorkommen von Bleiglanz in der Rheinebene bei St. Pilt ist ohne Bedeutung.

Odenwald und Spessart.

Im kristallinen Grundgebirge des Odenwaldes ist bei Hohensachsen ein nordsüdlich streichender, gegen W. fallender Gang von 1—1.5 m Mächtigkeit erschlossen, welcher silberhaltigen Bleiglanz mit etwas Kupferkies und Quarz führt; im Weinheimer Tal, nördlich davon, finden sich mehrfach Reste alter Baue auf Blei- und Kupfererze (93: 13).

Am Spessart ist Bleiglanz im Kupferletten des Zechsteins bei Bieber, Groß-Kahl und Huckelheim bekannt und zeitweilig gewonnen worden.

Schwarzwald.

Im Gneis- und Granitgebiet des Schwarzwaldes ist eine große Anzahl von Gängen bekannt, welche Blei-, Zink-, Kupfer- und Silbererze führen. Als Vorkommen mit herrschendem Bleierz sind die folgenden hervorzuheben: bei Neuweier, unweit Steinbach, südlich von Baden, ist im 18. und Anfang des 19. Jahrhunderts ein Gang bebaut worden, der silberhaltigen Bleiglanz mit Quarz und etwas Schwerspat führte. Im Kinzigtal gehört ein Teil der bei Schnellingen im Gneis aufsetzenden und früher stark bebauten Gänge der edlen Bleiformation an, und bei Hausach ist durch die Grube St. Bernhard ein Bleierzgang im Gneis erschlossen und bis 1857 ausgebeutet worden, auf welchem sich neben Bleiglanz Zinkblende und etwas Kupferkies fand. Am Westrande des Schwarzwaldes sind Bleierzgänge in der Gegend von Emmendingen im Sexauer Tal, bei Suggenthal unweit Waldkirch, und bei Zähringen in alten Zeiten ausgebeutet worden. Neuerdings findet auf der neben Zinkerzen auch Bleierze führenden Lagerstätte am Schauinsland oder Erzkasten, südlich von Freiburg, wieder lebhafter Bergbau statt. Südlich schließt sich daran der reichhaltige Gangbezirk des Münstertales, der sich im O. bis Wieden, im S. bis an den Belchen und im W. bis Staufen erstreckt; A. Schmidt unterscheidet darin einschließlich der Vorkommen am Erzkasten 78 verschiedene Bergbaue, von denen aber zuweilen mehrere auf demselben Gang liegen. Die Gänge führen meistens Bleiglanz mit einem Silbergehalt bis zu

0.38% und Zinkblende, nur einige auch edle Silbererze und etwas Kobalt, Gangart ist Schwerspat, Flußspat und Quarz; die Streichrichtung ist vorwiegend NNO., Abweichungen davon finden sich hauptsächlich in der Nähe des Rheintals, die längsten Gänge sind der Schindlergang mit etwa 1300 und der Teufelsgrunder Gang mit etwa 1000 m Erstreckung. Der Bergbau im Münstertal, der schon im Jahre 1028 urkundlich erwähnt wird, ist noch um die Mitte des vorigen Jahrhunderts mit Erfolg betrieben worden, dann aber zum Erliegen gekommen. Südöstlich bezw. südlich vom Münstertal sind Bleierzvorkommen noch bekannt bei Todtnau, Schönau, St. Blasien, Sulzburg, Badenweiler, Haus Baden und Vogelbach.

Im Muschelkalk findet sich ein kleines Lager von Bleiglanz bei Bruchsal und im S. bei Reiselfingen, unfern Bonndorf; Bleiglanz führend ist die Dentalienbank des unteren Muschelkalks auf weite Erstreckung. In der Galmeilagerstätte bei Wiesloch findet sich gegenwärtig nur untergeordnet Bleiglanz, in älteren Zeiten ist er aber wohl in größeren Mengen aufgetreten, da der Bergbau früher auf silberhaltigen Bleiglanz betrieben wurde.

Bayern.

Im Fichtelgebirge setzen am Nordwestrand des Münchberger Gneisgebietes Bleierzgänge im Kulm auf, wie z. B. im Lamitzgrund, im Köstengrunde an der Schmelz, bei Bernstein, dann unterhalb Wallenfels am Hammer sowie weiter westwärts im Remschlitzgrund und im Ködeltale bei Tschirn. Auf den Gängen kam nesterweise silberhaltiger Bleiglanz mit Kupferkies, Zinkblende, Schwefelkies und einer Gangmasse von vorwiegend Quarz und Schwerspat vor. Der Bergbau am sog. Silberberg bei Wallenfels und im Köstentale ist nach den vorhandenen Spuren ziemlich beträchtlich gewesen (Gümbel).

Im Oberpfälzer Walde kommen am Silberanger bei Erbendorf im Gneis mehrere Bleierzgänge vor, die auch Blende und Kupfererze führen und vor Jahrhunderten Veranlassung zu einem bedeutenden Bergbau gegeben haben. Eine Mitte des 19. Jahrhunderts begonnene Untersuchung dieser Gänge

hat aber zu keinem anhaltenden Betrieb geführt, weil dieselben erzführend nicht weit zu Felde setzen. Ebenso verhält es sich mit den Gängen bei Voitsberg und am Lamerberge bei Pleystein sowie mit denen, welche besonders bei Weiding früher bearbeitet worden sind und über Krondorf nach Altfalter, Pretzabruck bis zum Miesberg bei Schwarzenfeld sich erstrecken.

Im Bayerischen Wald setzen bleierzführende Kalkspatgänge im Gneis am Bogenberg bei Bogen, bei Anning und am Natternberge bei Deggendorf auf. Unfern Hengersberg ist bei Hunding im Lallinger Winkel ein Vorkommen von silberhaltigem Bleiglanz bekannt, welches in alten Zeiten bebaut worden ist; erneute Aufschlußarbeiten im Anfang des 19. Jahrhunderts ergaben die Unbauwürdigkeit desselben. Ein Bleiglanz führender Quarzgang, auf dem noch Blende, Kupferkies und sehr selten Rotgiltigerz einbrechen, ist in alten Zeiten an der Fürstenzeche im Puchet bei Lam im hinteren Bayerischen Wald ausgebeutet worden; neuere Aufschlußarbeiten hatten keinen Erfolg. Auf den Kieslagern von Bodenmais, welche weiter unten Erwähnung finden sollen, kommt Bleiglanz zusammen mit Magnetkies, Eisenkies, Magneteisenerz und Blende vor.

In Franken enthält die untere Stufe des Mittleren oder Bunten Keupers (Gipskeupers) im Horizont der *Myoph. Raibliana* eine ganz allgemein verbreitete Bleiglanzbank, ein oft oolithischer und poröser Steinmergel, im wesentlichen aus tonigem Dolomit bestehend, welche silberfreien Bleiglanz in großkristallinischen Ausscheidungen, seltener Kupferkies, Zinkblende, häufiger Schwerspat umschließt (Gümbel). Auch im Keuper Württembergs finden sich Spuren von Bleiglanz fast überall, am reichlichsten bei Heilbronn in der Corbulabank des unteren Gipskeupers (E. Fraas, **04:** 38, S. 431).

Das wichtigste Bleierzvorkommen im bayerischen Keupergebiet ist das von Freihung (Thürach, Gümbel, Kohler), wo ein ausgedehnter Bergbau auf Bleierze stattgefunden hat. Die Lagerstätte liegt in der Freihung-Kirchenthumbacher Verwerfung (vgl. S. 462). Die Schichten fallen mit 14—16° nach SW., durch den Bergbau ist folgendes Profil erschlossen (von oben nach unten):

1.	Rotbraune und hellrötliche Sandsteinschichten	20.00 m
2.	Weiße, mittel- und grobkörnige Sandsteine mit Lettenschieferzwischenlagen und einzelnen Bleierzstreifen	10.00 „
3.	Haupterzflöz, weißer locker gebundener Sandstein, tonig, mit 5—10 % Weißbleierz und Bleiglanz	1.05—3.00 „
4.	Rotbraune Lettenschiefer und dünnplattige Sandsteine mit Bleierzen	0.05—2.00 „
5.	Weißer, toniger, erzführender Sandstein	2.00 „
6.	Rotbrauner Lettenschiefer und erzführende Sandsteinstreifen	1.05 „
7.	Weißer erzhaltiger Sandstein (unteres abbauwürdiges Flöz)	3.00 „
8.	Rotbrauner und grünlicher Lettenschiefer	0.05 „
9.	Weißer, hellroter und blauroter, bläulich rotgestreifter und gefleckter Sandstein mit einzelnen Weißbleierzknollen und rotbraunen Lettenzwischenlagen	30.00 „

Die einzelnen Bänke des erzführenden Schichtenkomplexes zeigen sehr wechselnde Mächtigkeit und keilen oft ganz aus. Das Erz ist vorwiegend Weißbleierz, stellenweise, besonders im Hauptflöz ist dasselbe in unregelmäßigen Partien durch Bleiglanz ersetzt. Nach der Teufe zu verarmen die Flöze. Der früher blühende Bergbau ist seit 1891 gänzlich aufgegeben worden.

Ähnliche, aber weniger bedeutende Bleierzvorkommen sind bei Pressath besonders am Eichelberg, nördlich von Freihung, bekannt.

In den bayerischen Alpen treten Bleierze mit Zinkerzen (Galmei) zusammen an vielen Stellen im Wettersteinkalk in ziemlich unregelmäßigen Lagerstätten auf. Solche sind z. B. bekannt bei Berchtesgaden, in der Nähe der Königsbach-Alpe, am Roßkopf im Hintersteinertale, unweit Reichenhall, am Nordgehänge des Stauffen oberhalb des Förchensees und am Rauschenberg, wo, wie alte Baue beweisen, früher ein recht ausgedehnter Bergbau stattgefunden hat. Ein ziemlich bedeutendes Vorkommen ist bei Garmisch im Hölltale an der Zugspitze lange Zeit (seit 1620), aber ohne lohnenden Erfolg ausgebeutet worden; dort kommt Bleiglanz und Galmei auf Spalten, Klüften und gangartigen Lagerstätten (sog. Erzblätter) vor und wird

von Gelbbleierz begleitet, welches teils fein gemahlen als Farbe, teils zur Darstellung von Molybdänpräparaten verwendet wurde. Im Wettersteingebirge findet sich dasselbe Vorkommen im Gassentale, am Wachsenstein, am Grünkopf, an der Ferchenwand auf einer Kluft, die 2 km weit verfolgt ist, am Burgberg und unter der Arnspitz bei Mittenwald mit reichen Erzen, im Karwändelgebirge am Rupfenvogel und Brunnsteine, am Feigensteine bei Nassereit, am Himmelsschrofen bei Oberstdorf.

Die Förderung von Bleierzen im Jahre 1903 ergibt sich aus folgender Tabelle:

	Hauptbetriebe	Nebenbetriebe	Menge in t	Wert in M.	Belegschaft
Preußen:					
Reg.-Bez. Aachen	5	2	31 751	2 237 000	2 065
„ Düsseldorf...	3	1	2 163	343 000	235
„ Köln	8	7	12 480	1 637 000	1 325
„ Koblenz.....	7	5	1 593	202 000	671
„ Trier.....	1	—	16	1 700	28
Prov. Rheinland	24	15	48 003	4 420 700	4 324
Reg.-Bez. Wiesbaden...	6	—	7 931	1 068 000	1 724
„ Arnsberg	12	5	10 471	1 381 000	1 976
Prov. Hannover einschl. Kommunion-Harz ..	5	1	45 700	2 730 000	3 265
Reg.-Bez. Oppeln	2	14	52 489	4 206 000	383
Königr. Preußen	49	35	164 594	13 805 700	11 672
Übrige deutsche Staaten	2	1	1 396	279 000	89
Deutsches Reich ...	51	36	165 990	14 084 700	11 671

4. Zinkerze.

Das wichtigste Zinkerz ist der Galmei, der schon im Altertum benutzt worden ist, um aus Kupfer Messing zu bereiten; aber erst um 1800 wurde das in demselben enthaltene Zinkmetall im großen selbständig dargestellt und weiter verarbeitet, und erst seit dieser Zeit hat sich die Gewinnung des Zinks bezw. seiner Erze in größerem Maßstabe entwickelt.

Unter der Benennung Galmei werden zwei mineralogisch und chemisch ganz verschiedene Zinkerze verstanden, welche häufig zusammen vorkommen. Das eine ist der **Zinkspat**, kohlensaures Zink ($ZnCO_3$) mit 52% Zink, das andere das **Kieselzinkerz**, basisch kieselsaures Zink ($H_2Zn_2SiO_5$) mit 53.7% Zink; **Zinkblüte**, wasserhaltiges kohlensaures Zink ($ZnCO_3 \cdot 2Zn(OH)_2$) mit 57.1% Zink, ist oft besonders mit dem letzteren verwachsen; **Willemit** (Zn_2SiO_4) kommt gelegentlich mit Galmei in untergeordneter Menge vor. Außer diesen Zinkerzen wird seit Ende der dreißiger Jahre des 19. Jahrhunderts ein sehr weit verbreitetes, aber bis dahin als nutzlos betrachtetes und deshalb meist überhaupt nicht zutage gefördertes Erz vielfach verwendet: die **Zinkblende** oder Blende, Schwefelzink (ZnS) mit 67% Zink. Man benutzt den Schwefel derselben zur Schwefelsäuredarstellung und die abgeröstete Blende zur Zinkbereitung; vielfach enthält die Zinkblende, ebenso wie der Bleiglanz, geringe Mengen von Silber, deren Gewinnung man versucht hat. Andere Zinkmineralien, wie Rotzinkerz und Franklinit, welche z. B. in den Vereinigten Staaten von Nordamerika eine nicht unbedeutende Rolle spielen, haben ihres spärlichen Vorkommens wegen in Deutschland als Zinkerze keine Bedeutung; über den Kadmiumgehalt der Zinkerze siehe unten.

Die Zinkerze treten sehr häufig mit Bleierzen zusammen auf, worauf schon oben S. 477 im allgemeinen und bei der Aufzählung der einzelnen Bleierzvorkommen an verschiedenen Stellen im speziellen hingewiesen wurde. Die Abtrennung der Zinkerzlagerstätten von den Bleierzlagerstätten ist deshalb in vielen Fällen schwierig und demgemäß oft willkürlich, um so mehr, als bei vielen Gruben die Mengenverhältnisse der geförderten Blei- und Zinkerze gewechselt haben. Daß der Wert der Zinkerzförderung den der Bleierzförderung im letzten Drittel des vorigen Jahrhunderts weit überholt hat, ist aus der Tabelle S. 394 ersichtlich.

Die Zinkerze durchlaufen dieselbe Reihenfolge von Formationen wie die Bleierze, nur mit der Abweichung, daß sie im Buntsandstein und in der Kreide fehlen und ihr bedeutendstes Vorkommen im Devon, Unterkarbon und im Muschelkalk stattfindet.

Gegend von Aachen.

In der Gegend von Aachen (02: 21; 93: 36) treten Devon- und Karbonschichten nordwestlich vom Kabrium des Hohen Venn zutage. Infolge wiederholter Mulden- und Sattelbildung und einiger Überschiebungen erscheinen Oberdevon, Kohlenkalk und Produktives Karbon in mehreren parallelen Ausstrichzonen, welche ungefähr SW.—NO. streichen. Das Gebirge ist durch eine ganze Anzahl von streichenden Störungen und Querverwerfungen (eine davon ist die „Münstergewand", vgl. S. 133) durchsetzt, und mit diesen, besonders den letzteren, stehen die Erzlagerstätten in Verbindung. Diese treten auf in Form teils von Gängen, teils von stock-, nest- und lagerartigen Erzkörpern, welche vorwiegend an der Grenze zweier verschiedener Formationsglieder auftreten und als „Kontaktlagerstätten" bezeichnet werden. Die Gänge entsprechen meist den Querverwerfungen, sind taub in den Schiefern des Oberdevon und Oberkarbon, während sie im Kohlenkalk, wo sie oft starke Erweiterungen zeigen und in Stockwerke übergehen, erzführend sind. Die sehr verschiedenartig und unregelmäßig gestalteten Kontaktlager treten da auf, wo eine Gebirgsscheide, besonders Oberdevon-Kohlenkalk, auch Kohlenkalk-Oberkarbon, von einer Querverwerfung durchschnitten wird, und gehen manchmal direkt in Gänge über. Die Erze sind von Zinkerzen: Zinkspat, meist dicht, traubig und nierig, stellenweise von Zinkblüte und Kieselzink (Willemit ist selten) begleitet, und Zinkblende, dicht und feinkörnig, schalig (Schalenblende), meist mit Galmei und Bleiglanz, oft lagenförmig verwachsen. Unter den Bleierzen waltet Bleiglanz vor; er ist derb, vorwaltend grobspeisig, enthält 0.023 bis 0.125 % Silber, manchmal auch mehr durch eingesprengtes Fahlerz, führt gelegentlich auch Antimon bezw. Antimonglanz. Ferner tritt Weißbleierz in großen Massen auf; auf Grube Diepenlinchen ist eine zusammenhängende Masse von 4 m Mächtigkeit und 90 m Länge angetroffen worden; Anglesit ist selten, Pyromorphit wurde nur auf Grube Busbacherberg bei Busbach in größeren Massen gefunden. An Menge walten im ganzen die Zinkerze vor. Die Karbonate herrschen auf den Gängen am Ausgehenden, für die Kontaktlager gilt im allgemeinen die Regel, daß sich an der Scheide Oberdevon-

Kohlenkalk Karbonate, an der Scheide Kohlenkalk-Produktives Karbon Sulfide finden.

Die Zahl der bekannten Erzlagerstätten, von denen die meisten im Gebiete des Kohlenkalks liegen, ist sehr groß; es sind auf Zink- und Bleierze im Devon und Karbon im Bergrevier Düren ungefähr 40 Verleihungen erfolgt. Die bekannteste und ausgedehnteste ist die Grube Altenberg (Vieille Montagne), südwestlich von Aachen, deren Grubenfeld in das neutrale Territorium und das Königreich Belgien übergreift. Der Flächeninhalt des gesamten Feldes beträgt 8500 ha, wovon 5100 auf preußisches Gebiet fallen. Die bedeutendste von den vielen in diesem Gebiet bekannten Erzlagerstätten lag am Altenberg bei Moresnet im neutralen Territorium im Kohlenkalk, welcher eine sich gegen SW. zwischen zwei Sattelrücken von Oberdevon einsenkende Mulde erfüllt und in der Nähe der Lagerstätte beinahe nur aus Dolomit besteht. Das Galmeilager hebt sich gegen NO. in muldenförmiger Gestalt zutage aus, wo es eine Breite von 90 m besitzt und durch Tagebau ausgebeutet worden ist. Gegen SW. teilt ein Dolomitkeil die Lagerstätte in ein Nord- und Südlager, von denen das erstere die ganze Mulde ausfüllt und bei 65 m Teufe auskeilt während das letztere bis 116 m tief niedersetzt und zwei Flügel bildet, von denen der südliche nicht über die 35 m-Sohle sich erhebt. Die Erzmasse besteht aus einem derben Gemenge von Zinkspat und Kieselzinkerz, in dem stellenweise bis 100 cbm große Partien von Willemit vorkamen und zeichnet sich durch den Mangel an Blende, Bleiglanz und Eisenkies vor allen anderen Lagerstätten dieser Gegend aus. Die Galmeilagerstätte am Altenberg ist seit über 500 Jahren ununterbrochen Gegenstand der Gewinnung gewesen, die letzten Reste sind erst im Jahre 1884 abgebaut worden, die größte Jahresförderung mit 137 000 t hat im Jahre 1855 stattgefunden. Jetzt baut die Altenberger Gesellschaft auf den Gruben Schmalgraf, welche 2.5 km südwestlich der alten Grube in derselben Kohlenkalkmulde gelegen ist und Kontaktlager an der Scheide Kohlenkalk-Produktives Karbon mit Schalenblende und Bleiglanz ausbeutet, Eschbroich und Mützhagen, südwestlich von Schmalgraf, und Fossey, südöstlich von Schmalgraf, eine auf der Scheide von Kohlen-

kalk und Oberdevon liegende, wesentlich Galmei führende Lagerstätte.

Auch im Felde der Grube Diepenlinchen bei Mausbach, südöstlich von Stolberg, sind die wichtigsten Lagerstätten im Kohlenkalk an der Grenze gegen das Produktive Karbon erschlossen; die im Eifelkalk auftretenden Gänge haben geringere Bedeutung. Die größte und mächtigste Lagerstätte bildet das Brennesselstockwerk. Dasselbe beginnt bei 70 m Teufe als ein gangartiges Vorkommen von 12 m Länge, wächst nach unten in Länge und Breite, so daß es bei 115 m Tiefe 53 m lang und breit, bei 176 m Tiefe 150 m und 60 m, bei 200 m Tiefe 110 und 65 m lang und breit ist. Die Stellung ist seiger, die Begrenzung gegen das Nebengestein nicht scharf. Die Erze bestehen auf den oberen Sohlen aus Galmei, Bleiglanz (bis 160 m Tiefe), Weißbleierz (bis 150 m Tiefe) und Schwefelkies, auf den unteren fast nur aus Blende.

Diese beiden Gruben, Altenberg und Diepenlinchen, sind die einzigen, welche zurzeit im Bergreviere Düren in Förderung stehen. Sie erzeugten im Jahre 1903 zusammen 21 610 t Blende, 744 t Galmei, 2018 t Bleierze.

Von den übrigen Vorkommen seien angeführt im Eifelkalkstein: Breinigerberg, zwischen Breinig und Vicht, das bedeutendste der gangartigen Vorkommen, welches schon zur Zeit der Römer bebaut wurde; die östliche Ganggruppe dieses Feldes liegt in der ungefähren Verlängerung der Münstergewand (vgl. S. 133), mit welcher die Verbindung durch die im Kohlenkalk aufsetzenden Gänge des Busbacherberges hergestellt wird. Die Lagerstätten der südwestlich von Breinigerberg gelegenen Grube Georg, zwischen Walheim und Schmitthof, sind bemerkenswert durch das sonst in dieser Gegend recht seltene Auftreten von reichen Kupfererzen, die freilich nicht weit aushielten. Nordöstlich von Breinigerberg sind bei Wenau mehrere Bleiglanzgänge bekannt; bei Verlautenheide, nordöstlich Aachen, ist durch die Grube Union das einzige Erzvorkommen im Kalkzuge des Aachener Devonsattels erschlossen. Im oberdevonischen Verneuillischiefer ist nur ein Vorkommen von Galmei, Bleiglanz und Brauneisenstein auf Gängen zu erwähnen, welches durch die Grube Hammerberg bei Stol-

bergerhammer ausgebeutet wurde. Im Kohlenkalk ist am östlichen Ende des Zuges bei Werth ein Gang, der nur Bleiglanz führte, bebaut worden und auch bei Hastenrath herrscht Bleiglanz auf mehreren Gängen vor. Weiterhin sind Zink- und Bleierze im Kohlenkalk noch bekannt südwestlich Nütheim, bei Röhe, Eilendorf, Nirm, wo die Grube Herrenberg zeitweise die größte Galmeiförderung des Gebietes, nach Altenberg, hatte u. a. O.

Rheinisches Schiefergebirge.

Wie schon oben mehrfach angedeutet wurde, enthalten viele der in den Devon- und Karbonschichten des niederrheinischen Gebirges aufsetzenden Bleierzgänge auch Blende, ja bei einer großen Anzahl derselben überwiegt das Vorkommen der Blende dasjenige der übrigen Erze in solcher Weise, daß die Benutzung besonders in neuerer Zeit vorzugsweise auf letztere gerichtet ist. So kommt Blende im linksrheinischen Teil auf allen den im Gebiete des Unterdevon im Streichen der Gebirgsschichten im Hunsrück von der Saar und Mosel bis zum Rhein aufsetzenden Gängen, welche oben (S. 481 ff.) ausführlich angeführt worden sind, mehr oder weniger häufig vor und wird auf den Gängen von Werlau bei St. Goar gewonnen; das gleiche gilt für die auf der rechten Seite des Rheins, in der Fortsetzung der linksrheinischen, auftretenden Gänge bezw. Gangzüge, welche sich bis Holzappel erstrecken (vgl. S. 485). Vorzugsweise Zinkerze neben Blei- und Kupfererzen führt der (oben S. 484 erwähnte) Gang, welcher bei St. Johann, nordwestlich Mayen am Laacher See in der Grube Silbersand bebaut wird; sein Streichen ist h. 3—4, das Fallen 60—65° gegen SO. (83: 20), die Förderung betrug im Jahre 1903 135 t Blende und 33 t Bleierze. Südwestlich davon sind in der Streichrichtung des Silbersander Ganges bei Münk und Mannebach (S. 484) Bleierzgänge bekannt. In der Gegend von Virneburg förderte die Grube Kons. Bendisberg im Jahre 1903 738 t Zinkerze und 380 t Bleierze. Viele Gänge in dem Zuge von Honnef (s. S. 486) an durch den Siegkreis bis gegen die Grenze des mittleren Devon enthalten Blende vorwaltend und überwiegend gegen die Bleierze, wie auf der seit 1895 auf-

lässigen Grube Silistria bei Liersberg unweit Bennerscheid; auch im Kreise Siegen in der Gegend von Zeppenfeld und Burbach kommen einige besonders Blende führende Gänge vor.

Im Mitteldevon kommen Zinkerzlagerstätten von Wichtigkeit vor im Lenneschiefer als Blende, im Massenkalk (Stringocephalenkalk, oberes Mitteldevon) als Galmei. Im Lenneschiefer des niederländischen Gebirges ist die Fortsetzung des Gangzuges im Siegkreise von der unteren Sieg an der Agger und Sülze bis nach Bensberg im Kreise Mülheim besonders wichtig, indem bei Bensberg, Overath, Immekeppel, Lüderich, Altenbrück, Steinbrück und im Kreise Gummersbach bei Kirch-Wiehl viele Gänge vorzugsweise Blende liefern. Die Lagerstätten in der Gegend von Ramsbeck in den Kreisen Meschede und Brilon liefern sämtlich mit dem Bleiglanz auch Blende, aber vorwiegend ist diese letztere auf einigen Lagerstätten bei Wiggeringhausen, am Ries und Grönebach. Im Kreise Altena bei Eiringshausen, nördlich von Plettenberg, auf der rechten Seite der Lenne in der Blemicke fanden sich 4 Lager von Blende und Kieselzinkerz mit Letten auf der Scheide von Schiefer und einem darin eingeschlossenen Kalklager und in diesem letzteren; die jetzt gänzlich abgebauten Erzlager traten in einer Gebirgsmächtigkeit von 12.5 m auf. So häufig auch die im Lenneschiefer eingeschlossenen Kalklager sind, so gibt es doch in der ganzen Verbreitung derselben kein zweites Beispiel eines ähnlichen Vorkommens (vgl. auch Stockfleth, 95: 59). Dagegen kommt der Galmei auf der Scheide zwischen dem Lenneschiefer und dem darauf gelagerten Massenkalk in seiner ganzen Längenerstreckung in unregelmäßigen Massen und Putzen vom Saalhof an der Wupper, unfern Barmen im Kreise Elberfeld, Regierungsbezirk Düsseldorf, beginnend bis nach Rösenbeck im Kreise Brilon, Regierungsbezirk Arnsberg, an ziemlich vielen Stellen vor. Das Vorkommen von Schwelm im Kreise Hagen steht mit der oben (S. 423) erwähnten mächtigen Ablagerung von Brauneisenerz in Verbindung und ist an eine Verwerfungsspalte zwischen Lenneschiefer und Massenkalk gebunden. Letzterer ist in der Nähe des Lenneschiefers stark zerklüftet und bildet unregelmäßige Taschen und Schlotten, welche mit mulmigem braunem Galmei, mulmigem Brauneisen

und Ton, mitunter auch Sand ausgefüllt sind. Das Vorkommen wird bei Langerfeld bei Barmen, Beierühde und Oehde in Tagebauen ausgebeutet, die jetzt abgebaute Erzmasse der Grube Carl bei Langerfeld war 350 m lang, 8—35 m mächtig und setzte bis 30 m in die Teufe. Auch am Roten Berge, nordöstlich von Schwelm ist ein ähnliches Vorkommen bekannt, in welchem aber Galmei zurücktritt und Brauneisenerz und Schwefelkies vorherrschen. Gegenwärtig wird nur noch das Brauneisenerz durch Gräberei gewonnen (03: 39). Ähnlich, aber bedeutender sind die Lagerstätten der Gegend von Iserlohn, welche sich an der Grenze zwischen Lenneschiefer und Massenkalk in einer Zone von 12 km Länge von Letmathe über Iserlohn bis Deilinghofen erstrecken. Es sind stockartige Lager, die eine Mächtigkeit bis zu 35 m und eine sehr wechselnde streichende Länge (3—100 m) besitzen; in der Tiefe keilen sie aus, die I. Kluft bei Iserlohn z. B. bei 205 m. Die Erze sind Galmei, Kieselzink, Blende, Eisenkies und etwas Bleiglanz, am Ausgehenden Brauneisenstein. Die Förderung betrug im Jahre 1894 nach Stockfleth 8669 t Galmei, 4185 t Blende, 77 t Bleiglanz. Außerdem wurden 64 t Schwefelkies gewonnen (L. Hoffmann, 96: 17). Seither ist der Betrieb zurückgegangen.

Weiter gegen O. findet sich der Galmei bei Volkringhausen, Beckum und Langenholthausen auf Klüften im Kalkstein. Mit dem Auftreten des Massenkalks bei Altenbüren im Kreise Brilon beginnt auch wieder das Auftreten des Galmei auf der Scheide desselben und des Lenneschiefers. Ganz besonders reich an vielen gangartigen Klüften mit Zinkspat, Kalkspat und Letten ist die Verbreitung des Massenkalks von Altenbüren über Brilon, Keffelke, Thülen bis Rösenbeck, wo überall Spuren alten Bergbaus sich zeigen.

In der Gegend von Bergisch-Gladbach und Paffrath im Kreise Mülheim, Regierungsbezirk Köln, kommt zwar auf einem Gange im Paffrather Kalk Galmei, Blende und Bleiglanz mit Kalkspat vor, aber das Hauptvorkommen, welches bei Bergisch-Gladbach und Lustheide, unweit Bensberg, zeitweise bebaut worden ist (vgl. 82: 30), besteht in der Ausfüllung von Mulden, Trichtern und Klüften, die sich von der Oberfläche in den Kalkstein und Dolomit hineinziehen und mit Galmei,

Blende, Brauneisenstein bekleidet und von tertiärem Ton bedeckt sind. In diesem finden sich diese Erze auch lagerartig, stellenweise in Form eckiger Bruchstücke. Diese Vorkommen erstrecken sich von Hand, Nußbaum, Paffrath, Schnepprode nach Gladbach und zu beiden Seiten des Strunderbaches zwischen Dombach und Strundorf.

Im Gebiete des Kohlenkalks sind nur die oben (S. 492) bereits erwähnten Gangzüge von Lintorf und Selbeck zu nennen, von denen ersterer untergeordnet, letzterer vorwaltend Zinkblende führt. Im Selbecker Gangzug kommt neben der in sehr reinen grobspätigen Massen brechenden Blende untergeordnet Kupferkies stets mit Quarz vergesellschaftet vor. Daß Bleiglanz meist von Blende getrennt auftritt, wurde bereits oben hervorgehoben; gelegentlich wurde vor kurzem Rotnickelkies gefunden (03: 39).

In der Gegend von Ibbenbüren finden sich in Verbindung mit den oben (S. 434 u. 493) erwähnten Brauneisenstein- und Bleierzvorkommen Galmei und Blende im Zechstein am Rochusberge, bei Kümper, Holtkamp und Overmeier. Auch am Hüggel bei Osnabrück tritt Galmei in ähnlicher Weise auf.

Harz.

Im Harz führen die meisten der oben angeführten Bleierzgänge Zinkerze, sowohl die der Gegend von Lautenthal, wo die Zinkblende einen geringen Goldgehalt besitzt, und Clausthal, als die des Harzgerode-Neudorfer Gangreviers. Die Produktion an Blende betrug im Jahre 1903 für die Berginspektion Clausthal 13 933.2 t, für die Berginspektion Lautenthal 4914.5 t und für die Berginspektion Grund als Ergebnis von 3 Jahren 189.8 t.

Sachsen.

Im Königreich Sachsen kommt im Erzgebirge Blende auf einer großen Anzahl von Gängen mit Blei- und Silbererzen zusammen im Gneis vor, besonders in der Gegend von Freiberg und Johanngeorgenstadt. Außerdem findet sie sich auf

Erzlagern im Glimmerschiefer mit anderen Erzen, wie Schwefelkies, Magnetkies, Arsenkies, Bleiglanz zusammen bei Rittersgrün, Pöhla, Breitenbrunn, Schwarzenberg usw. Gefördert wurde Zinkblende im Jahre 1903 nur im Bergrevier Freiberg, und zwar 182.5 t im Werte von 4079 M.

Schlesien.

In Schlesien kommt in den Sudeten bezw. Niederschlesien auf den Gängen und Lagern im Gneis, Hornblendeschiefer, Tonschiefer usw., welche bereits oben (S. 497f.) als Blei-, Kupfer- und Arsenikerze führend erwähnt worden sind, viel Blende vor. Dieselbe zeichnet sich an einigen Punkten durch einen beträchtlichen Silbergehalt aus; obgleich ihr Vorkommen von der Art ist, daß sie vielfach mit den anderen Erzen zusammen gewonnen werden muß, so findet doch eine Förderung von Zinkerzen in Niederschlesien zurzeit nicht statt.

Das bedeutende Zinkerzvorkommen in Oberschlesien ist an den Muschelkalk der Gegend von Beuthen gebunden und steht in Zusammenhang mit dem dortigen Blei- und Eisenerzvorkommen (s. S. 498). Von den beiden Mulden, welche der Muschelkalk dort bildet, der Tarnowitzer und der Beuthener, ist das Zinkerz auf die letztere beschränkt. Das Erz tritt in verschiedenen Formen auf, als weißer und roter Galmei und als Blende. Der weiße Galmei besteht aus zinkhaltigem, hellgrauem Letten und Kalkstein, in welchem Galmei in mehreren Lagen und einzelnen Knollen liegt, mit einem Zinkgehalt, der bis zu 43—45% steigt. Er liegt gewöhnlich unmittelbar auf dem blauen Sohlenkalkstein auf, zieht sich oft auf Spalten und Schloten tief in denselben hinab und ist gewöhnlich von geringer Mächtigkeit, welche nur stellenweise bis auf 4.2 m festgestellt wurde. Die rote Galmeilage besteht aus zinkhaltigem Brauneisenstein und Dolomit mit durchschnittlich 28 bis 35% Zink und einigen Prozent silberreichen Bleiglanzes und geht teils in Brauneisenstein, teils in Dolomit über; wo sie mit der darunterliegenden weißen zusammen vorkommt, ist sie durch eine Lettenlage von ihr getrennt. Im allgemeinen nimmt der Zinkgehalt nach der Tiefe zu, der Eisengehalt ab. Die Mächtigkeit der oberen, roten Lage ist sehr wechselnd,

beträgt meistens etwa 1 m, wächst aber stellenweise bis auf 16 m. Wo sie sich mit der weißen vereinigt, kann die Galmeimasse eine Mächtigkeit von 20 m erreichen. Diese Galmeilager finden sich in Vertiefungen des Sohlenkalksteins, wo sie getrennte muldenförmige Vertiefungen ausfüllen und einzelne Nester bilden. Sie waren ein Jahrhundert lang die Grundlage der schlesischen Zinkgewinnung und sind in der Hauptsache an den Rändern der Mulde abgebaut worden. Roter Galmei wurde besonders am Nordrande auf den Gruben bei Scharley, am Südrande bei Groß-Dombrowka und westlich von Beuthen, bei Miechowitz und Bobrek gewonnen, während weißer bei Bobrek und insbesondere in der Gegend von Radzionkau, außerhalb der eigentlichen Beuthen-Tarnowitzer Mulde vorkam. In den tiefen Teilen der Mulde herrscht Zinkblende, meist dicht, derb, selten körnig, bisweilen schalig, oft mit Bleiglanz. Sie ist sowohl bei Scharley (Grube Neue Helene, Cäcilie) und Miechowitz im N. als bei Beuthen und Groß-Dombrowka (z. B. Grube Bleischarley) erschlossen. Die Mächtigkeit der Blendelage beträgt auf den genannten Gruben bei Scharley selten über 2 m, während sie auf Gr. Bleischarley bei Groß-Dombrowka 12 m erreicht. Vereinzelte Vorkommen von Blende sind bei Tarnowitz, zwischen Tarnowitz und Sowitz im Dolomit über der Bleierzlage und bei Bibiella in jüngeren Muschelkalkschichten bekannt.

Süddeutschland.

In Elsaß-Lothringen findet sich Zinkblende auf vielen der oben erwähnten Bleierzgänge in den Vogesen. Verhältnismäßig reich ist ein Vorkommen bei St. Kreuz unweit Markirch.

In Baden kommen Zinkerze einmal auf Gängen im kristallinen Grundgebirge des Schwarzwaldes und ferner auf Lagern im Muschelkalk bei Wiesloch vor.

Bereits oben, S. 501, wurde hervorgehoben, daß der Schwarzwald sehr reich an Gängen ist, welche Blei-, Zink- und Kupfererze oft nebeneinander führen; in oberer Teufe tritt häufig Galmei, in größerer Teufe Zinkblende auf. Die wichtigsten Zinkerz führenden Gänge sind die in der Umgebung

des Münstertales, wo gegenwärtig am Schauinsland ein ziemlich lebhafter Bergbau umgeht. Dort bilden die wesentlich im Schapbach- und Renchgneis aufsetzenden steil nach NW. fallenden Erzgänge zwei in h. 2—3 streichende Gangzüge; die Gesamtmächtigkeit der Gänge beträgt nach Lang (03: 43) im östlichen Gangzug durchschnittlich 1.5 m mit 30—40 cm Zinkblende und 4—5 cm Bleiglanz, im westlichen 1 m mit 10 cm Bleiglanz und 1.5 cm Blende; nach unten nimmt Mächtigkeit und Ergiebigkeit der Gänge zu. Die herrschenden Erze, Blende und Bleiglanz, sind silberhaltig und es lassen sich nach der Mineralführung, ähnlich wie in der Silber-Bleiformation der sächsischen Erzgänge, drei nicht scharf voneinander getrennte Abteilungen unterscheiden: 1. Gänge der kiesigen Bleiformation mit herrschender Zinkblende, daneben Bleiglanz, Pyrit, Markasit, untergeordnet Kupferkies, unter den Gangarten Quarz vorwaltend. 2. Karbonspätige Bleiformation: Bleiglanz herrschend, Blende untergeordnet, wenig Pyrit und Markasit, Silbererze fehlen; Gangart bilden Karbonspäte, untergeordnet Quarz. 3. Barytische Bleiformation: Bleiglanz herrschend, Blende und Kupferkies selten, Silbererze fehlen, als Gangart tritt hauptsächlich Baryt, stellenweise reichlich Quarz auf.

Die Galmeilagerstätten von Wiesloch[1]) gehören in der Hauptsache dem oberen oder Hauptmuschelkalk, und zwar dessen unterster Zone, dem Trochitenkalk an. Die Erzvorkommen, welche sich sonst noch im Hauptmuschelkalk nicht eben selten finden und die bei Wiesloch auch im Liegenden, im Wellenkalk, bekannt sind, haben sich alle als unbauwürdig erwiesen. Es lassen sich nach A. Schmidt 5 getrennte Erzlager unterscheiden, von denen drei, darunter das ausgedehnteste 600 m lang und 300 m breit, am Westabhang der Hessel zwischen Wiesloch und Nußloch (nördlich) und zwei am Kobelsberg zwischen Wiesloch und Baierthal (nordöstlich von Wiesloch)

---

[1]) Lit.: A. Schmidt, 81: 23 und Erl. zu Blatt Neckargemünd der geol. Spezialkarte von Baden. Die Lagerstätten liegen nördlich von Wiesloch auf Blatt Neckargemünd und reichen nur mit ihren unbedeutenden südlichen Ausläufern in das Gebiet des Blattes Wiesloch hinein.

liegen. Die 3—6 m mächtige erzführende Schicht gehört überall dem gleichen Niveau an und liegt zwischen zwei Trochitenbänken, von denen die obere als „Deckstein" bezeichnet wird. Die Erzlager bestehen vorwiegend aus Kalkstein, welcher viele Nester und Putzen von Erz enthält, die durch erzführende Spalten und Klüfte miteinander verbunden sind. Das herrschende Erz ist Galmei, am Kobelsberg tritt auch Blende in einer 3—4 m mächtigen Ablagerung auf; sie erscheint im wesentlichen als Schalenblende, der etwa 21 % Bleiglanz beigemengt ist; letzterer ist antimonreich, enthält wenig Silber (20—25, selten 30 oder 35 g in 100 kg) und kommt auch in meist oktaedrischen Kristallen sowie untergeordnet in Form unregelmäßiger Putzen im Bereiche der Galmeilagerstätte vor. Der Galmei wird begleitet von Brauneisenerz, Eisenocker und rotgefärbten Tonen; am reichsten, mit 40—50 % Zink, findet er sich im untersten Niveau der Lagerstätten. Markasit ist im Blendestock stellenweise reichlich vorhanden. Mit den Erzlagerstätten stehen zahlreiche Klüfte in Verbindung, die manchmal mit reinem Ton, meist mit eisen- und zinkhaltigen Letten, deren Galmeigehalt mit der Annäherung an die Lagerstätte zunimmt, erfüllt sind.

Der Wieslocher Bergbau ist alt, wurde zu Römerzeiten wahrscheinlich auf Eisenerze, zur Zeit Karls des Großen und später auf silberhaltigen Bleiglanz betrieben. Der Zinkbergbau wurde erst 1846 aufgenommen und von der Gesellschaft Vieille Montagne bis in die neueste Zeit, wenn auch nur in bescheidenem Maße, fortgeführt.

In Bayern kommt Blende zusammen mit Bleierzen bei Erbendorf, Weiding, Voitsberg und Hunding sowie auch auf den Kieslagern bei Hunding vor. In den bayerischen Alpen begleitet Galmei vielfach den im Wettersteinkalk auftretenden Bleiglanz (s. S. 504) und ohne Bleiglanz findet sich Galmei an der Silberleithe bei Bieberwier, wo früher auch Bergbau stattgefunden hat.

Die Förderung an Zinkerzen im Jahre 1903 ergibt sich aus folgender Tabelle:

	Hauptbetriebe	Nebenbetriebe	Menge in t	Wert in M.	Belegschaft
Preußen:					
Reg.-Bez. Aachen.....	2	—	22 353	1 785 000	1 023
„ Düsseldorf...	1	1	4 183	503 000	360
„ Köln.....	7	4	36 083	3 615 000	1 859
„ Koblenz	2	7	9 646	880 000	225
Provinz Rheinland.....	12	12	72 265	6 783 000	3 467
Reg.-Bez. Wiesbaden...	—	5	17 957	1 762 000	s. Bleierze
„ Arnsberg....	5	11	16 725	1 479 000	514
„ Hildesheim ..	—	3	19 038	2 274 000	s. Bleierze
„ Oppeln.....	19	—	553 335	20 468 000	10 919
Königr. Preußen	36	31	679 320	32 766 000	14 900
Sachsen, Baden, Braunschweig, Waldeck.....	4	1	3 533	292 000	331
Deutsches Reich...	40	32	682 853	33 058 000	15 231

Anhang: Kadmium.

Das Kadmium kommt in der Natur als Schwefelkadmium oder Greenockit (CdS) vor, doch ist dieses Mineral zu selten, um als verwendbares Erz zu dienen. Dagegen enthalten die Zinkerze, Blende und Galmei, fast immer mehr oder weniger Kadmium, und so wird dieses Metall jetzt ausschließlich aus denselben gewonnen. Nach Jensch sind die Blenden des Oberharzes meist frei von Kadmium oder enthalten sehr wenig, im Maximum 0.01 %, von sächsischen Vorkommen führt die Blende

der Herkulesgrube bei Schwarzenberg i. Sa. 0.100 %,
von Fürstenbrunn „ „ „ „ 0.065 %,
„ Karolinenthal „ „ „ „ 0.011 %,
„ Breitenbrunn „ „ „ „ 0.02 %,

eine Blende von Uckerath (Rheinland) enthält 0.39 %. Reicher sind die Zinkerze in Oberschlesien, wo gegenwärtig allein eine Gewinnung stattfindet. Früher, in den oberen Teufen, ergaben die schlesischen Zinkerze 2—5 %, jetzt nie mehr als 0.3 %, durchschnittlich 0.1 %. Spuren von Kadmium finden sich auch in Steinkohlen, wahrscheinlich an den darin enthaltenen Eisenkies gebunden, so z. B. in verschiedenen oberschlesischen

Steinkohlen 0.001—0.008 %; auch in Zwickauer Kohlen sind Spuren nachgewiesen worden.

Kadmium findet nur spärliche Verwendung, z. B. zur Herstellung leicht schmelzbarer Legierungen, das gelbe Sulfid als Malerfarbe.

Die ganze Weltproduktion von Kadmium wird gegenwärtig von Schlesien geliefert; sie betrug (nach NEUMANN) im Jahre 1902 12 825 kg im Werte von 70 538 M.

---

5. Kupfererze.

Das Kupfer wird aus mannigfachen Erzen dargestellt; die Zahl der kupferhaltigen Mineralien ist sehr groß — HERING gibt deren 107 an — aber nur ein kleiner Teil davon hat für Deutschland praktische Bedeutung. Die wichtigsten sollen im folgenden namhaft gemacht werden. Dasjenige Kupfererz, welches am häufigsten vorkommt, ist der **Kupferkies**, eine Verbindung von Schwefelkupfer und Schwefeleisen ($CuFeS_2$ mit 34.57 % Kupfer), diesem schließt sich zunächst der **Kupferglanz** oder Schwefelkupfer (Cu_2S mit 79.85 % Kupfer) und der seltener vorkommende **Kupferindig** (Covellin), ebenfalls Schwefelkupfer in einem anderen Verhältnis (CuS mit 66.44 % Kupfer) an, zwischen beiden steht das **Buntkupfererz**, eine Verbindung von Schwefelkupfer und Schwefeleisen (normal Cu_3FeS_3 mit 55.5 % Kupfer; reichere Varietäten mit bis 71 % Kupfer sind wahrscheinlich Gemenge von Buntkupfererz und Kupferglanz). Alle diese Erze enthalten gelegentlich Silber, welches gewonnen werden kann; regelmäßig in freilich sehr wechselnden Verhältnissen (1—17, selten 32 %) ist Silber im **Fahlerz** vorhanden, welches ein kompliziert zusammengesetztes, im wesentlichen aus Kupfer (33—52 %), Silber, Eisen, Zink, Quecksilber, Schwefel, Arsen oder Antimon oder beiden bestehendes Mineral ist und oft mit Blei- und Silbererzen zusammen vorkommt. Man unterscheidet gewöhnlich 1. (dunkles) Antimonfahlerz, 2. Antimon-Arsenfahlerz, 3. (lichtes) Arsenfahlerz; Kupfer und Eisen ist in allen drei Varietäten vorhanden, Silber in den beiden letzten nur in sehr geringer Menge.

Quecksilber findet sich in manchen Varietäten von 1 und 2, fehlt, ebenso wie Zink, in 3. Bournonit, ein kupferhaltiges Bleierz, wurde oben (S. 477) erwähnt.

Seltener als diese geschwefelten Erze ist gediegen Kupfer, welches sich in Deutschland nur in geringer Menge findet. Das gleiche gilt teilweise für die oxydischen Erze, als welche anzuführen sind: Rotkupfererz oder Kupferoxydul (Cu_2O mit 88.8 % Kupfer); Ziegelerz, erdiges Kupferoxydul, Kupferpecherz, ein kupferhaltiges Brauneisenerz, Kupferschwärze oder Kupferoxyd (CuO) kommen in geringen Mengen mit anderen Kupfererzen zusammen vor. Größere Bedeutung haben dagegen Malachit, basisch kohlensaures Kupfer ($CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$ mit 71.95 % Kupfer), Kupferlasur, ebenfalls basisches Kupferkarbonat von etwas abweichender Zusammensetzung ($2CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$ mit 69.20 % Kupfer) und Kupfergrün oder Kieselkupfer, wasserhaltiges kieselsaures Kupfer (rein $CuSiO_2 + 2H_2O$, meist verunreinigt durch Kieselsäure, Eisen usw., oft gemengt mit Malachit.)

Auch kupferhaltige Hüttenerzeugnisse, welche bei der Gewinnung anderer Metalle fallen, werden zur Darstellung von Kupfer benutzt.

Die Kupfererze finden sich in allen Formationen von den kristallinen Schiefern bis zum Buntsandstein, teils in Lagern, teils auf Gängen; in jüngeren Formationen fehlen sie. Die geschwefelten Erze überwiegen, in den oberen Partien bezw. am Ausgehenden der Lagerstätten treten fast stets oxydische Erze auf.

Dem Vorkommen nach lassen sich unterscheiden lagerartig und gangartig auftretende Kupfererze. Wenn sich auch eine scharfe Trennung dieser beiden Gruppen in der Praxis nicht in allen Fällen durchführen läßt, so gehören die wichtigsten Kupfererzvorkommen doch zweifellos zu den lagerartigen, und es scheint deshalb gerechtfertigt, diese gesondert an erster Stelle zu behandeln. Auf Gängen sind Kupfererze oft mit Blei- und Zinkerzen vergesellschaftet, so daß zum Teil auf die dort gemachten Angaben verwiesen werden kann.

Lagerartige Vorkommen.

Das bedeutendste und ausgedehnteste der lagerartigen Vorkommen ist das in der Zechsteinformation, welches deshalb vorangestellt werden soll; am Ostrande des rheinischen Schiefergebirges stehen mit den im Zechstein erschlossenen Kupfererzvorkommen solche im Kulm in naher Verbindung und so erscheint es zweckmäßig, diese an der betreffenden Stelle einzuschalten. Darauf folgen die über ein ziemlich weites Gebiet sich verbreitenden Vorkommen im Buntsandstein. Weniger ausgedehnt aber der Menge der produzierten Erze nach bedeutender ist das Kieslager im Devon des Rammelsberges am Harz und diesem schließen sich dann anhangsweise einige andere verhältnismäßig untergeordnete Kieslager, welche im kristallinen Gebirge auftreten, an. Unbedeutende gangförmige Bildungen, welche mit den Lagern räumlich oder genetisch in Verbindung stehen, finden bei diesen Erwähnung.

Kupfererze im Zechstein.

Die Zechsteinformation ist durch einen großen Teil von Nord-, Mittel- und Ostdeutschland in großer Gleichmäßigkeit verbreitet und geht zutage am Ostrande des Rheinischen Schiefergebirges, sowie am Spessart, erscheint zwischen Rheinischem Schiefergebirge und Thüringer Wald bei Riechelsdorf, umsäumt den größten Teil des Thüringer Waldes und des Harzes, ist im NW. bei Osnabrück und Ibbenbüren und im O. des Reiches am Riesengebirge bekannt. Sie enthält im größten Teile ihrer Verbreitung in ihrer unteren Abteilung das sog. Kupferschieferflöz, eine Lage bituminösen Mergelschiefers, welche zwar nicht sehr mächtig ist, aber wegen ihres auf weite Erstreckung ziemlich gleichmäßig aushaltenden Kupfererzgehaltes für die Gewinnung von Kupfererzen in Deutschland eine sehr große Wichtigkeit erlangt hat.

Die größte Bedeutung hat dieses Vorkommen im sog. Mansfelder Becken (Lit. **04**: 38 u. a.), wo das Kupferschieferflöz über etwa 500 qkm in größter Regelmäßigkeit vorhanden und Gegenstand eines alten gewinnbringenden Bergbaues ist, der

gegenwärtig, wie aus der unten folgenden Tabelle zu ersehen, etwa 88 % der gesamten deutschen Kupfererzproduktion liefert.

Im Mansfelder Becken liegt die Zechsteinformation diskordant auf dem Rotliegenden und wird vom Buntsandstein gleichförmig überlagert. Sie gliedert sich von oben nach unten wie folgt:

Oberer Zechstein	8. Rötliche oder bläuliche Letten mit Dolomit, Gips, Steinsalz und Kalisalzen.	
Mittlerer Zechstein	7. Stinkkalk oder Dolomit.	
	6. Rauchwacke und Asche (Dolomit).	
	5. Gips.	
Unterer Zechstein	4. Eigentlicher Zechsteinkalk	5—30 m
	3. Die Fäule, ein brüchiger Mergelkalk	0.75—1 „
	2. Der Dachklotz, ein an der Luft in polygonale Stücke zerfallender Mergelkalk	0.25 „
	1. Das Kupferschieferflöz	0.5—0.6 „

Unter dem Kupferschieferflöz folgt das sog. „Weißliegende", eine helle Sandsteinschicht, welche teilweise dem in anderen Gegenden deutlich entwickelten Zechsteinkonglomerat entspricht, teilweise die oberste entfärbte Partie des Rotliegenden darstellt (vgl. Erl. zu Bl. Mansfeld) 0.2—2 m mächtig (s. S. 59).

Das eigentliche Kupferschieferflöz hat eine Mächtigkeit von nicht über 63 cm. Es besteht aus dunklem bis schwarzem verhältnismäßig hartem, bituminösen Mergelschiefer mit fein eingesprengtem wechselndem Erzgehalt. Bekannt ist das Vorkommen von charakteristischen Versteinerungen, wie *Palaeoniscus Freieslebeni, Platysomus striatus* u. a. (vgl. S. 59, 61). Die Sohle des Kupferschieferflözes bildet der nur 1 cm mächtige eigentliche Erzschiefer, die Gesamtmächtigkeit der schmelzwürdigen Schiefermasse beträgt 7—17 cm.

Das Kupferschieferflöz läßt sich noch in einzelne äußerlich unterscheidbare dünne Lagen gliedern, welche innerhalb der einzelnen Reviere auf weite Erstreckung gleichbleiben und schon von alters her mit bestimmten Namen belegt worden sind. Dieselben sind von oben nach unten:

		Revier von	
	Hettstedt-Gerbstedt	Eisleben	Sangerhausen
23—30 cm	Oberberge Noberge	Dachberge Noberge	Noberge
	Lochberge	Kopf { Ober- Unter-	Unterwand
ca. 10 cm	Kammschale Kopfschale Schieferkopf	Kammschale Grobe Lette	Schieferkopf Blattschiefer
5—6 cm	Lochschale Lochen Liegende Schale	Feine Lochlette fehlt	Schramschiefer Erzschiefer.

Das Gestein der unteren Lagen ist tonig und mild, dünnschiefrig, das der mittleren (Kopf- und Kammschale) etwas gröber und von Gipsschnüren durchsetzt, die obersten Lagen sind heller und dickbankiger.

Der Erzgehalt des Flözes, welcher ihm seine Bauwürdigkeit verleiht, besteht in der sog. „Speise", d. h. in sehr fein eingesprengten Stäubchen verschiedener Kupfersulfide, die auf frischen Bruchflächen des Schiefers einen gewissen metallischen Schimmer verursachen. Die im Schiefer enthaltenen Erze sind Kupferkies, Buntkupfererz oder Kupferglanz und es läßt sich an der mehr gelben oder mehr blauen bezw. bunten oder dunkelgrauen Farbe des Schimmers erkennen, welches der genannten Erze vorherrscht. Eisenkies, Bleiglanz und Fahlerz sind seltener; die Anwesenheit von Silberglanz, Zinkblende Rotnickelkies und Kobaltglanz in gleichfalls feinster Verteilung ist auf Grund der chemischen Analyse anzunehmen; geringe Mengen von Mangan, Molybdän, Selen und Vanadin sind chemisch nachgewiesen. In schmalen Trümern und als Überzug auf Fischschuppen finden sich Buntkupfererz, Kupferglanz, Kupferkies, gediegen Silber (selten), in Form kleiner bis bohnengroßer Körnchen, sog. Erzhicken, treten Kupfersulfide bis in den hangenden Zechstein hinein auf. Im allgemeinen nimmt der Erzgehalt mit dem Bitumengehalt von unten nach oben ab, so daß das Gestein oberhalb der Kammschale nicht mehr, diese selbst nur im Hettstedt-Gerbstedter Revier schmelzwürdig ist. Der Metallgehalt des Flözes ist nicht überall

gleich; eine Anreicherung pflegt oft in der Nähe der Verwerfungsklüfte, der sog. „Rücken" einzutreten, wobei die Erzführung sich bis in den Dachklotz hinauf ziehen kann. Als Durchschnittsgehalt gilt im Mansfeldischen 2—3% Kupfer mit 5 kg Silber auf 1 t Kupfer. Eine bei 04: 38 von SCHRADER mitgeteilte Analyse einer Durchschnittsprobe einer Monatsförderung vom Hoffnungsschacht, die sich aus feiner Lette, grober Lette und Kammschale zusammensetzt, ergibt:

	%		%
SiO_2	33.15	Ag	0.014
Al_2O_3	17.3	Ni	0.018
CaO	10.4	S	2.310
Mg	1.0	CO_2	9.240
Fe	2.6	H_2O	1.700
Zn	1.276	Bitumen	9.060
Cu	2.75		

dazu Alkalien, Sauerstoff, Chlor.

Das Liegende des Kupferschieferflözes, das Weißliegende, ist gewöhnlich frei von Erz. Nur im Sangerhauser Revier ist die oberste 1—2, selten 3 cm starke Lage desselben so kupferreich, daß sie als „Sanderz" gewonnen werden kann; ihr Metallgehalt kann bis 5 ja 10% steigen. Auch das weiter westlich zwischen Sangerhausen und Steine zwischen Rotliegendem und Kupferschiefer als schwache Zwischenlage sich einschiebende kalkige Zechsteinkonglomerat (dort auch Weißliegendes genannt) ist mitunter schmelzwürdig.

Was die Lagerung angeht, so senkt sich die Mansfelder Mulde zwischen zwei durch das Rotliegende gebildeten Sätteln ein, deren Längserstreckung ungefähr der des Harzes parallel ist; es sind das im N. der sog. Rotenburger Zug, zwischen Hettstedt, Gröbzig und Wettin, im S. der sog. Hornburger Sattel, zwischen Annarode und Hornburg. Beide Sättel werden vom Zechstein umsäumt, der wieder von Buntsandstein, auf welchem im Innersten der Mulde noch Muschelkalk liegt, bedeckt wird. Man unterscheidet 3 Flözzüge, 1. den Eisleben-Hettstedter Zug, d. i. der Kupferschiefersaum am Westrand der Mansfelder Mulde mit nach innen gerichtetem Einfallen, 2. den Wiederstedter Zug im N. des Rotenburger Sattels, welcher

nach N. und 3. den Sangerhauser Zug, südlich vom Hornburger Sattel, welcher nach SW. einfällt. Das Einfallen wechselt beträchtlich. Am Westrande der Mansfelder Mulde, zwischen Wimmelburg und Hettstedt, beträgt es 5—7°, im nördlichen Teil der Mulde steigt es auf 10—12° gegen S., am Südrand bis 20° und mehr gegen NO. Zwischen Wippra und Sangerhausen beträgt es 40—50° gegen S., am Südwestflügel des Hornburger Sattels 20° gegen SW. Der Bergbau von Mansfeld-Hettstedt, der 1830 noch nicht bis zu 140 m Teufe vorgedrungen war, hat jetzt eine solche von über 500 m erreicht (04 : 38). Unter den zahlreichen, aber im allgemeinen nicht sehr erheblichen Störungen haben die „Rücken" die größte Bedeutung. Es sind das vorwiegend gegen SW. fallende, NW.—SO. streichende Klüfte, die eine Verschiebung der Flözteile bis zu 8, selten bis zu 20 m, verursachen, teilweise selbst Erze — meist Nickel- und Kobalterze — führen und den Metallgehalt des Flözes oft in auffallender Weise beeinflussen.

Der Bergbau reicht bis in den Anfang des 13. Jahrhunderts zurück, seit 1215 ist er von den Grafen von Mansfeld betrieben worden. Nach dem 30jährigen Krieg, wo derselbe ganz auflässig geworden war, hat die Wiederaufnahme im Jahre 1671 durch Gewerken wieder stattgefunden; die Konsolidierung der früheren Gewerkschaften zur jetzigen Mansfeldschen Kupferschiefer bauenden Gewerkschaft erfolgte im Jahre 1852. Die Förderung hat in neuerer Zeit außerordentlich zugenommen, von 1881—1902 hat sie sich ungefähr verdoppelt.

Im Jahre 1903 betrug der Strebverhau im ganzen 1 305 135 qm, gefördert wurden 686 837.6 t Minern im Werte von 19 162 324 M.; das Ausbringen auf 1 t Minern stellte sich im Gesamtdurchschnitt auf 28.19 kg Kupfer und 0.156 kg Silber.

Der Betrieb früherer Zeit hat den Zusammenhang des Kupferschieferflözes über folgende Orte nachgewiesen: von Großleinungen über Lengefeld, Wettelrode, Gonna, Obersdorf, Polsfeld, in der Nähe von Sangerhausen, wo eine lebhafte Gewinnung von Schiefer und 3—4 cm mächtigen Sanderzen stattfand, über Blankenheim, Sittichenbach und Rothenschirmbach im Kreise Querfurt, von Hornburg an im Mansfelder Seekreise über Bischofsroda, Wülferode, Wimmelburg bei Eis-

leben, wo der bedeutendste Betrieb beginnt, im Mansfelder Gebirgskreise über Kreisfeld, Hegisdorf, Ahlsdorf, Ziegelroda, Klostermansfeld, während es im Seekreise bei Helbra und Bendorf in größerer Tiefe liegt, weiter über Leimbach, Großörner, Burgörner. Von hier aus teilt sich bei großer Verbreitung der Flözzug, indem der zur Mansfelder Mulde gehörige Flügel über Hettstedt, Gerbstedt, Zabenstedt, Friedeburg, bis wohin der Betrieb gereicht hat, zur Saale zieht, diese überschreitet und im Saalkreise über Dobritz, Wettin, Döblitz bis Brachwitz zu verfolgen ist. Der andere nördliche Zug geht von Burgörner über Hettstedt gegen Wiederstedt und folgt von hier gegen W. dem Nordrande des Harzes über Quenstedt, Welbsleben, Endorf bis über die Grenze des anhaltischen Amtes Ballenstedt, wo er bei Opperode noch bekannt ist, und gegen O. über Ihlewitz, Strenznaundorf zur Saale, die er bei Gnölbzig überschreitet, über Könnern, Hoch-Edlau, Schlettau zur Grenze des Saalkreises und nach Gröbzig in dem Herzogtum Anhalt. In demselben ist es vereinzelt bei Wohlsdorf und Lattorf und dann noch im Kreise Neuhaldensleben, Regierungsbezirk Magdeburg zwischen Nordgermersleben und Emden bekannt, wo gegen Ende des 18. Jahrhunderts noch Betrieb stattgefunden hat.

Die Längenentwicklung des Kupferschieferflözes von Hermannsacker im Kreise Sangerhausen bis Brachwitz im Saalkreise beträgt 105 km und von Burgörner auf beiden Flügeln bis zur anhaltischen Grenze 52 km.

Von Großleinungen gegen W. zieht sich das Kupferschieferflöz am Südwest- und Westrande des Harzes hin, wo es an vielen Stellen erzführend zutage geht und zeitweise bebaut worden ist: so zwischen Großleinungen und Hermannsacker bei Rottleberode, wo noch in neuerer Zeit Bergbau stattfand, bei Neustadt (Sanderze), Walkenried, Sachsa, Tettenborn, Lauterberg, Osterode und in den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts am Gläsener Berg zwischen Seesen und Hahausen.

Zwischen dem Harz und dem Thüringer Wald ist das Kupferschieferflöz am Kyffhäuser im Fürstentum Schwarzburg-Rudolstadt zwischen Frankenhausen und Steinthalleben sowie zwischen Udersleben und Tilleda, im Fürstentum Schwarzburg-

Sondershausen bei Badra, im Kreise Sangerhausen, Regierungsbezirk Merseburg, bei Kelbra, Sittendorf und Tilleda in früheren Zeiten Gegenstand der Benutzung gewesen und hat auch zu Versuchen in neuerer und neuester Zeit Anlaß gegeben. In den Kreisen Querfurt und Eckartsberga (Regierungsbezirk Merseburg) ist bei Battendorf das Kupferschieferflöz bis gegen Ende des 18. Jahrhunderts bearbeitet worden; es war zum Teil mächtig und reich, aber sehr wechselnd in Beschaffenheit und Gehalt.

Am Thüringer Wald bildet das Kupferschieferflöz einen zusammenhängenden Saum und ist in früherer Zeit Gegenstand eines lebhaften Bergbaues gewesen. Derselbe hat, mit Ausnahme eines Versuches bei Ilmenau, der durch Goethes Mitwirkung eine allgemeine Berühmtheit erlangt hat, und des noch fortdauernden, wenn auch mehr auf Eisenstein als auf Kupfererze gerichteten Betriebes in der Gegend von Kamsdorf sowie des neu aufgenommenen von Schweina-Glücksbrunn seit langer Zeit geruht. Die Thüringer Kupfer-Bergbau- und Hüttengesellschaft hat Ende der fünfziger Jahre des vorigen Jahrhunderts in einigen dieser Reviere während einer kurzen Zeit Versuche eingeleitet, welche jedoch zu keinem Resultate geführt haben. In Sachsen-Weimar erstreckt sich das Kupferschieferflöz mit dem Weißliegenden an der Südwestseite des Thüringer Waldes von Neuhof, Lauchröden, Epichnellen über Unkerode, Wolfsburg, Attchenbach, Eckartshausen, Wackenhof bis Kupfersuhl, wo sich das meiningische Amt Altenstein anschließt, in dem es über Möhra, Waldfisch, Gumpelstadt, Glücksbrunn, Altenstein bis Schweina fortsetzt. Hier ist neuerdings der Bergbau wieder aufgenommen worden (**04**: 38). Das im Liegenden des 10—15 m mächtigen Kupferschieferflözes auftretende Zechsteinkonglomerat ist bis zu 5—10 cm mit Kupfererzen, besonders Kupferkies, imprägniert, der Kupfergehalt beträgt etwa 1.5 %, der Silbergehalt im Sanderz wie im Schiefer 0.015 %; zahlreiche nordwestlich streichende Kobaltrücken (**98**: 8) durchsetzen das Flöz, in ihrer Nähe haben Schiefer und Sanderz auf eine Entfernung von 5—10 m eine Anreicherung erfahren. Das Kupferschieferflöz erstreckt sich weiter durch den Kreis Schmalkalden, Regierungsbezirk

Kamsdorf, wo es an der Birkenlehde, im Ebertsgrunde, Bernhardtal, am Hüttenrain und Kalkberg bei Asbach, Hellmershof und Sorga vorkommt, aber seit langer Zeit außer Benutzung geblieben ist; außerdem finden sich Kupfererze und darunter Fahlerze putzenweise im Zechstein am Kalkberg, lagerartig zwischen Schieferletten und Dolomit bei Seligenthal, nesterweise im Dolomit bei Beyerode und Trusen, endlich Fahlerze auf Gängen im Grauliegenden an der Birkenlehde, Löchle, im Bernhardtal, am Kuhberge und Heftenberge bei Asbach. An dem Nordostrande des Thüringer Waldes findet sich das Kupferschieferflöz in der Gegend von Eisenach bei Farnrode, Mosbach und Kittelsthal bis an die Grenze von Koburg-Gotha, wo es über Seebach, Schwarzhausen, Schmerbach, Fischbach, Kabarz, Tabarz, Friedrichrode nach Kattenfeld fortsetzt. Von Roda über Ilmenau liegt dasselbe in Sachsen-Weimar und ist hier mächtiger und erzreicher als an irgend einer anderen Stelle; aber die Ausdehnung ist nicht sehr beträchtlich, indem nach beiden Seiten hin der Buntsandstein unmittelbar das ältere Gebirge bedeckt. Im Fürstentum Schwarzburg-Rudolstadt erstreckt es sich von Königssee bis Blankenburg (vgl. Loretz, 92: 29) und tritt alsdann in das meiningensche Amt Saalfeld ein. Hier, sowie bei Groß-Kamsdorf, Goßwitz und Kaulsdorf im Kreise Ziegenrück findet sich über dem Zechsteinkonglomerat und bei Kamsdorf dasselbe teilweise vertretend eine bituminöse erzführende Kalkbank, welche reicher ist als das darunter liegende Kupferschieferflöz. Über diesem folgt der eigentliche Zechstein, welchem ein 15—30 cm starkes, dem Kupferschiefer ähnliches bituminöses Mergelflöz, welches ebenfalls einen schwachen Erzgehalt besitzt, eingelagert ist (88 : 13). Gegenstand des Kamsdorfer Bergbaues waren aber von jeher weniger die nicht sehr reichen Kupferschieferflöze, als die auf den zahlreichen Gängen („Rücken") auftretenden Erze: Kupferkies, Fahlerz und Kobalterze, sowie der Brauneisenstein (S. 445); ebenso ist es in dem schwarzburg-rudolstädtischen Amte Könitz. In der Nähe von Pösneck tritt der Zechstein in den weimarischen Kreis Neustadt ein, wo der Bergbau auf der Südseite der Orla bei Döbritz, Nimritz, Oberoppurg, Quaschwitz, Weyra, Crobitz, Meilitz, Arns-

haugk, Neustadt, Dreitzsch und Tömmelsdorf, auf der Nordseite der Orla bei Oppurg, Kolba, Lausnitz und Neuenhofen stattgefunden hat. In dem weiteren östlichen Verlaufe zeigt sich das Kupferschieferflöz in dem reußischen Amte Gera, wo es bei Trebnitz, Pförten, Schwara und Torna ausgebeutet worden ist.

In der nordwestlichen Fortsetzung des Thüringer Waldes hat eine ausgedehnte Benutzung des Kupferschiefers stellenweise bis in die neueste Zeit im Kreise Rotenburg (Niederhessen) bei Riechelsdorf, Süß, Untershausen, Solz, Iba, Rotenburg, Oberellenbach, Sontra u. a. O. stattgefunden. Außer Kupferkies enthält dieser Schiefer an Kupfererzen: Kupferglanz, Buntkupfererz, gediegen Kupfer, Rotkupfererz, Kupferschwärze, Kupferlasur und Kupfergrün; Kobalterze, Nickelerze und Bleiglanz kommen besonders auf Verwerfungsklüften (Rücken) vor. Der Silbergehalt ist beträchtlich, an Kupfer wurde durchschnittlich 2% ausgebracht. Das Grauliegende enthält als Sanderze: Kupferkies, Buntkupfererz, Kupferlasur und Kupfergrün. Die Grube Riechelsdorf hat im Jahre 1902 noch mit 3 Mann Belegschaft 17 t Kupfererze im Werte von 510 M. gefördert und ist dann gleich den übrigen Werken des Bezirks eingestellt worden. In den Kreisen Witzenhausen und Eschwege hat früher ein lebhafter Bergbau auf Grauliegendem und Kupferschiefer stattgefunden, so im Gelstertale bei Wendershausen, Dohrenbach, Hundelshausen, bei Allendorf-Sooden und Kammerbach, bei Frankenhain, Frankershausen, Bilstein, bei Albungen im Höllentale, bei Vockerode, Weidenhausen, Nieder- und Ober-Hone, Reichensachsen u. a. O.

Im N. des Kreidebeckens von Münster ist Zechstein sowohl an der Ibbenbürener Bergplatte als am Hüggel bei Osnabrück bekannt. Kupfererzführung ist an beiden Stellen nachgewiesen, aber teils zu unregelmäßig, teils zu geringfügig um lohnenden Betrieb zu ermöglichen. Im Norden des Ruhrkohlenbeckens ist in der Umgegend von Wesel Zechstein durch Bohrung erschlossen; der seinen Versteinerungen nach dem Kupferschieferflöz entsprechende Horizont ist hier erzleer.

Etwas anders als in der Gegend von Mansfeld ist das Vorkommen der Kupfererze am Ostrande des Rheinischen Schiefergebirges, wo der Zechstein, meist dem Kulm aufgelagert,

in einer schmalen Zone von Wohlbedacht nördlich von Stadtberge bis in die Gegend von Gießen zutage tritt. In der Umgebung von Stadtberge (04:38) besteht die untere Abteilung des dortigen Zechsteins aus einer 8—10, stellenweise auch nur 3—5 m mächtigen Ablagerung von 10—15 cm starken Kalksteinbänken, denen zahlreiche dünne (0,5—5 cm) Mergelschieferlagen zwischengeschaltet sind, die Kupfererze führen. Diese Kupferschieferflöze kommen in zwei, stellenweise drei Abteilungen vor, welche 8—20 oft auskeilende Flöze enthalten; die Erze bestehen aus Malachit, seltener aus Kupferlasur und Kupferglanz, der Metallgehalt der Flöze war ein sehr schwankender und stieg von 1—1,5% in den unbauwürdigen Teilen bis auf 5—6% in der Nähe der die Schichten durchsetzenden Verwerfungsklüfte. Letztere setzen erzführend in den unterliegenden Kulmkieselschiefer, der gleichfalls erzführend ist (s. S. 531), fort. Auch bei Korbach, Nordenbeck, Ober-Emse, Goddelsheim, Sachsenberg sowie bei Tal-Itter sind Kupfererze des Zechsteins gewonnen worden und ebenso sind Kupfererz führende Zechsteinletten bei Borntosten und Leitmar sowie bei Oisdorf im Kreise Büren bekannt.

Bei Frankenberg liegt das Kupfererz führende Perm mehr oder weniger horizontal auf den steil aufgerichteten Kulm- und Devonschichten und wird nach Denckmann in folgender Weise gegliedert:

4. die jüngeren Konglomerate,
3. die permischen Sandsteine mit den Geismarer Kupferletten,
2. das Flöz des Stäteberges,
1. ältere Konglomerate.

Erzführend ist das kalkreiche Stätebergflöz, in welchem Kupfererze und Bleiglanz in Form von Imprägnationen in Verbindung mit organischen Resten auftreten. In ähnlicher Weise kommen die Erze in den permischen Sandsteinen vor, denen auch das 30—35, selten bis 44 cm mächtige Kupferlettenflöz eingeschaltet ist. Außer Kupferglanz treten auf Kupferkies, Schwefelkies, gediegen Silber, seltener Fahlerz, Buntkupfererz und Rotgiltigerz, Kupferlasur und Malachit. Bekannt sind die zum Teil sehr wohl erhaltenen vererzten Pflanzenreste, die als

„Graupen" von den dortigen Bergleuten bezeichnet wurden. Der Erzgehalt war ein sehr wechselnder, im Durchschnitt 0.572% Kupfer und 0.001 134% Silber. In den siebziger Jahren angestellte Versuche, den alten seit 1818 zum Erliegen gekommenen Bergbau wieder aufzunehmen, hatten keinen Erfolg (**04**: 38).

Hier ist anzureihen das am Ostrande des Rheinischen Schiefergebirges weit verbreitete Vorkommen von Kupfererzen im Kulm (vgl. S. 53). Bei Stadtberge (Nieder-Marsberg. — Lit.: **90**: 14; **04**: 38) sind die Lagerstätten in unmittelbarer Nähe des auflagernden Zechsteins am Bilstein, Juttenberg (Grube Oskar) und Kohlhagen (Grube Mina) erschlossen. Die Erze sind Kupferglanz und Buntkupfererz sowie Kupferkies, welche fein verteilt im Kulmkieselschiefer eingewachsen sind. Die Mächtigkeit der erzführenden Zone beträgt 15—20 m. In größeren Teufen herrschen die sulfidischen Erze, in geringeren die oxydischen, Malachit, Kupferlasur, seltener Rotkupfererz und gediegen Kupfer. Der Metallgehalt des bauwürdigen Kieselschiefers wechselt zwischen 1.5 und 3.5%. Auf Zerrüttungs-Zonen in der Nähe von Störungen hat eine bedeutende Anreicherung stattgefunden. Der Bergbau bei Stadtberge ist alt und wurde früher nur auf die in den hangenden Zechsteinschichten (s. S. 530) auftretenden Erze geführt; später ging man dazu über auch die oxydischen Erze des Kieselschiefers zu gewinnen, aber erst in neuerer Zeit beutet man die sulfidischen Massen aus, wodurch der Bergbau neuen Aufschwung erfuhr. Im Jahre 1903 förderten die beiden oben genannten Gruben der A.-G. Stadtberger Hütte 49 064 t Kupfererze im Werte von 269 850 M.

Außerdem ist dasselbe Vorkommen noch bekannt bei Bredelar, Messinghausen und Rösenbeck im Kreise Brilon, am Eisenberge bei Goldhausen im Fürstentum Waldeck, bei Eimelrode, Hemminghausen und Tal-Itter, sowie bei Dexbach und Engelbach im Kreise Biedenkopf und bei Kölschhausen im Kreise Wetzlar.

Bei Bieber am Spessart (**92**: 25) liegt zu unterst das Zechsteinkonglomerat (Grauliegendes, Weißliegendes) in einer Mächtigkeit von 0.75—3 m, welches sehr verbreitet Kupferkarbonate

führt. Im Weberfeld bei Bieber ist Arsenkies, bei Groß-Kahl und Huckelheim außer Arsenkies noch Eisenkies, silberhaltiges Fahlerz und Kupferkies darin bekannt. Darauf folgt der dem Spessart und der Wetterau eigentümliche Kupferletten, ein meist zäher bituminöser kalkarmer Letten, der manchmal, durch etwas höheren Kalkgehalt verhärtet, schieferartig wird, in einer Mächtigkeit, die zwischen wenigen Dezimetern und 2 m schwankt. Er führt an Erzen silberhaltiges Fahlerz, Bleiglanz, Blende und Kupferkies, fein und gleichmäßig eingesprengt und in nuß- bis faustgroßen derben Stücken sowie in bis 5 cm starken Adern und Trümern. Bergbau auf Kupfer, Blei und Silber hat früher hauptsächlich bei Bieber, ferner bei Großkahl und Huckelheim stattgefunden; Versuche bei Altenhaßlau blieben ohne nachhaltigen Erfolg, Spuren alten Bergbaues sind auch bei Altenmittlau und Meerholz vorhanden. Als Dach und Sohle tritt stellenweise eine bis 5 cm mächtige Lage von schaligem Brauneisenstein auf. Über dem Kupferletten folgt der Zechstein i. e. S., vorwiegend ein dünnplattiger Dolomit der allmählich in den Hauptdolomit des mittleren Zechsteins übergeht und an vielen Stellen in Brauneisensteinlager übergeht (s. oben S. 444). Die auch hier den Zechstein durchsetzenden Verwerfungen, die Rücken, zeichnen sich durch ihren Gehalt an Kobalt und Nickelerzen (s. dort) aus.

Am Vogelsberg hat ein alter Bergbau auf dem Kupferletten und dem erzhaltigen Grauliegenden in der Gegend von Selters, Büdingen und besonders Haingründau, nördlich Gelnhausen (Blatt Hüttengesäß), stattgefunden.

Der gelegentlich einer Tiefbohrung bei Mellrichstadt in 1039 m Tiefe angetroffene Kupferschiefer erwies sich als sehr erzarm; nach der Bestimmung von A. Schwager enthielt er 0.02% Kupferkies und 0.46% Zinkblende (v. Ammon, **01**: 38).

Auch in Schlesien ist der Zechstein, welcher am nördlichen Abfall des Riesengebirges von Naumburg am Queis bis in die Gegend von Goldberg zutage tritt, Kupfer führend. Bei Neukirch und Polnisch-Hundorf sowie bei Konradswaldau, Haasel und Prausnitz in der Gegend von Goldberg hat zeitweise Bergbau stattgefunden. Bei Haasel, wo der wichtigste

Betriebspunkt war, besteht die Erzlagerstätte aus einer Folge von abwechselnden Mergelschiefer- und Kalksteinlagen; das Erz ist hauptsächlich an erstere gebunden, kommt aber auch in letzterem vor. Die 7 Mergelschieferlagen haben eine Gesamtmächtigkeit von 0.75—1.1 m; ihr Metallgehalt betrug im Durchschnitt 1.64% Kupfer und 0.005% Silber, in einzelnen Proben stieg der Kupfergehalt bis zu 2.16%. Die 6 zwischengeschalteten Kalksteinbänke haben eine Mächtigkeit von etwa 1.6 m und einen Kupfergehalt von 1.03—1.58% mit 0.002% Silber. Auf Klüften und Schichtfugen ist Kupferlasur und Malachit zu erkennen. Der Bergbau bei Haasel ist alt; in den letzten Betriebsjahren 1866—1883 sind 1100 t Kupfer und 3437 kg Silber aus 85 000 t Schiefer gewonnen worden (Führer in **04:** 38, S. 408). Am Gröditzberge, Kreis Goldberg-Hainau, enthält der Zechstein Kupferglanz eingesprengt.

Ohne praktische Bedeutung ist das Vorkommen von Kupfererzen, welches in den Zechsteinletten von Helgoland (Dames) bekannt ist.

Kupfererze im Buntsandstein.

Kupfererze sind im Buntsandstein in manchen Gegenden ziemlich verbreitet. Sie treten dann in Flecken und Graupen vorwiegend als Malachit und Kupferlasur auf und dehnen sich wie die oben (S. 478f.) erwähnten analogen Bleierzvorkommen über ziemlich ausgedehnte Gebiete aus. In Elsaß-Lothringen sind solche Vorkommen hauptsächlich im oberen Buntsandstein an vielen Stellen bekannt, so z. B. bei Sulzbad, Wasselnheim und Pfalzburg. In Lothringen finden sie sich an mehreren Stellen in derselben Gegend, wie die oben beschriebenen Bleierze, aber auf getrennten Lagerstätten als Malachit und Kupferlasur in Graupen, Knollen, Flecken, Schnüren und auf Klüften in den oberen Schichten des Buntsandsteins, so am Großen Zoll bei Falk in der Gegend von Hargarten (Kreis Bolchen), wo alte Arbeiten darauf liegen, ebenso am Hochwald bei Helleringen, zwischen Oberhomburg und Helleringen unweit St. Avold (Kreis Forbach) und am Herapel bei Kochern.

Viel wichtiger ist das Vorkommen bei Wallerfangen und St. Barbara im Kreise Saarlouis in der Rheinprovinz. Ver-

suche sind noch in den 60er Jahren des vorigen Jahrhunderts gemacht worden, aber an dem Kalkgehalt des Gesteins gescheitert, welcher die Anwendung der Auslaugung mit Säuren nicht gestattete. In der obersten Abteilung des Buntsandsteins, in dem Voltziensandstein, liegen am Limberge 4 erzführende Lager, teils Sandstein, teils Letten. Bei St. Barbara haben bereits die Römer gearbeitet und eine römische Inschrift ist noch heute erhalten. Am Blauberge in einem Felde von 1.3 km Länge und 180 m Breite stehen mehr als 25 bis 48 m tiefe Schächte noch offen. In den Jahren von 1500—1537 sind hier reine Kupferlasuren gefördert worden, sie wurden als blaue Farbe verwendet und ein bedeutender Handel bis nach Italien damit getrieben. Ähnliche Erze finden sich bei Berus und Felsberg, auf der rechten Seite der Saar bei Beckingen im Kreise Merzig und setzen weiter gegen N. in der südlichen Bucht des Buntsandsteins in den Kreisen Trier und Bitburg fort, wo sie bei Zewen, bei Ramstein, an der Kyll, bei Sülm am Loskyller Tunnel und dicht bei Kyllburg vorkommen.

In der Mulde von Buntsandstein, welche sich gegen N. am Rande des rheinischen Gebirges in den Kreisen Düren und Schleiden, Regierungsbezirk Aachen, und Euskirchen, Regierungsbezirk Cöln, öffnet und eine große Verbreitung besitzt, ist schon bei den Bleierzen das Zusammenvorkommen von Kupfererzen wie am Griesberge bei Kommern angeführt worden. Außer den blauen Knollen sind auch größere Partien von Kupferglanz mit Rotkupfererz vorgekommen. Zwischen Bergheim und Bilstein kommen zwei Lagen mit Kupfererzen vor, zwischen denen eine Lage mit Bleierzen liegt. Sehr verbreitet ist das Vorkommen von Kupfererzen bei Leversbach und Schlagstein, wo dieselben zum Teil in Konglomeratlagen auftreten und mit Bleierzen verbunden sind. Im feinkörnigen Sandstein finden sie sich bei Berg und Floisdorf, zwischen Glehn und Eicks, zwischen Nöthen und Heistartburg, bei Kufferath unter dem Eisensteinlager und zwischen Leversbach und Uedingen. Gänge, welche Kupferkies und Kupferpecherz führen, finden sich bei Vlatten, Niedeggen und Uedingen, mit Schwerspat zwischen Düttling und Hergarten. Auf der Ostseite des westfälischen Gebirges sind ähnliche Erze im Fürstentum Waldeck

aufgeschlossen worden. Bei Twiste liegen mehrere kupfererzhaltige Lagen übereinander, wo sie an 7 verschiedenen Punkten nachgewiesen sind, dann bei Recklinghausen, Berndorf, Sachsenhausen, Schmillinghausen, Herbsen, Rhoden, Wrexen, Huxmühle, Eilhausen und Massenhausen.

Von sonstigen lagerartigen Vorkommen ist hier noch ein Vorkommen aus dem Rotliegenden zu erwähnen. Bei Goldlauter und im Silbergraben bei Oberhof im Thüringer Wald kommen darin schwarze Schiefertone vor, welche in Schnüren und eingesprengt, besonders in Schwielen und Nieren silberhaltigen Kupferglanz, Fahlerz und Schwefelkies enthalten. Diese „Erznierenschiefer" haben verschiedentlich Anlaß zu Bergbauversuchen gegeben. Stellenweise finden sich auch im Rotliegenden Erzimprägnationen in der Nachbarschaft der in den Melaphyren und Porphyrgesteinen auftretenden Erzgänge (vgl. unten).

Ferner ist hier das vereinzelte Vorkommen von der Wehrberger Warte bei Hameln in Hannover anzuführen, wo sich in einer Sandsteinlage des Keupers eingesprengt Körnchen von Kupferglanz, auf Klüften Malachit, finden.

Rammelsberg.

Das Kieslager im Rammelsberg (95: 30) bei Goslar ist den mitteldevonischen Goslarer Schiefern (vgl. S. 39) konkordant eingelagert; dieselben befinden sich in überkippter Stellung, so daß mitteldevonische Calceolaschichten und unterdevonischer Spiriferensandstein am Rammelsberg über dem Kieslager ausstreichen, und sind durch Faltenverwerfungen überschoben, wodurch das Erzlager an seiner Peripherie mehrfach zerlappt und teilweise in linsenartige Erzmassen zerteilt erscheint. Das Lager geht mit ungefähr nordöstlichem Streichen zutage, fällt mit etwa 45° gegen SO. und ist auf eine streichende Länge von etwa 1200 m bekannt. Die Mächtigkeit beträgt im Maximum 15—20 m und steigt da, wo infolge einer Einfaltung eine Gabelung eintritt und das sog. „hangende Trum" sich abzweigt, sogar bis auf 30 und mehr Meter. Im

Streichen hat das Lager eine S-förmige Umbiegung erfahren, wodurch sich das erst 1859 entdeckte „neue Lager" von dem südwestlich davon gelegenen „alten Lager" trennt. Die Erze zeigen deutliche Schichtung, ihre mineralogische Zusammensetzung ändert sich vom Liegenden zum Hangenden. Die älteste Bildung, welche sich infolge der Überkippung jetzt im Hangenden befindet, ist der sog. Kupferkniest, ein mit Kiesen durchwachsener Schiefer, vorwiegend Kupfer- und Schwefelkies, untergeordnet Blende, Bleiglanz und Schwerspat, sehr wenig Arsenkies führend. Darauf folgen dem Alter nach ein dichtes Gemenge von Kupferkies und Schwefelkies mit beigemengtem Arsenkies, dann als Mitte des Lagers die sog. melierten Erze, das sind feingeschichtete Massen von Kiesen und Bleiglanz, und schließlich als jüngste Bildung, jetzt das Liegende bildend, die eigentlichen Bleierze, welche ein feinkörniges Gemenge von reichlichem Bleiglanz, Blende, Schwefelkies und Schwerspat darstellen und als Braunerze bezeichnet werden, wenn Blende, als Grauerze, wenn Schwerspat vorherrscht. Die Mineralien des Erzlagers sind dicht und derb; auf Gangklüften, die das Lager durchqueren, finden sich Kupferkies, Bleiglanz, Fahlerz sehr spärlich, Blende, Galmei usw. in wohl ausgebildeten Kristallen; von großem mineralogischen Interesse sind die Neubildungen im „Alten Mann", Kupfer-, Eisen-, Zinkvitriol und andere Sulfate, sowie gediegen Kupfer, (Cämentkupfer). In den Rammelsberger Erzen sind außer Blei, Kupfer, Zink, Eisen und Schwefel noch in geringen Mengen nachgewiesen Mangan (1—2 %), Silber (0.010—0.017 %), Kobalt, Nickel, Arsen, Antimon, Gold (0.00005—0.0001 %), Wismut, Quecksilber, Kadmium, Selen, Lithium, Thallium, Indium.

Die erste Aufnahme des Betriebes hat unter Kaiser Otto I. zwischen 930 und 940 stattgefunden, die Grube kam durch Pest und Hungersnot zum Erliegen, die zweite Aufnahme erfolgte zwischen 1110 und 1120 durch Gewerken, denen 1310 eine Bergordnung gegeben wurde, 1340 stürzten die Gruben zusammen, 1430 wurde der Abbau durch die freie Reichsstadt Goslar wieder in Angriff genommen. Streitigkeiten zwischen der Stadt und den Herzogen fingen 1521 an und endeten 1549 damit, daß der größte Teil des Besitzes an die Herzoge über-

ging. Später wurde der Berg- und Hüttenbetrieb gemeinschaftliches Eigentum von Hannover und Braunschweig, ein Verhältnis, welches heute noch zwischen Preußen und Braunschweig besteht. Ersteres ist an dem Kommunionwerk mit $^4/_7$ beteiligt.

Im Etatsjahr 1903—1904 wurden am Rammelsberg gefördert: 25 950 t Kupfererze, 33 710 t Bleierze, 1290 t kiesige Erze und 430 t Schwefelerze im Werte von etwa 900 000 M. (04: 38).

Erzgebirge.

Hier ist noch anzureihen das Vorkommen von Kupferkies in den Erzlagern, welche sich in den kristallinen Schiefern im Erzgebirge im Kontaktbereich der dortigen Granitstöcke finden. Diese Erzlager sind in der Gegend von Schwarzenberg an Salit-Strahlsteingesteine gebunden, welche im Glimmerschiefer auftreten, führen außer Magneteisenerz Mineralien der kiesig-blendigen Bleierzformation, d. i. hauptsächlich Eisen- und Kupferkies, Blende, silberhaltiger Bleiglanz, daneben Arsenkies, mitunter auch solche der Silber-Kobaltformation und solche der Zinnerzformation. Die Erze sind stellenweise, im wesentlichen in der Nähe von Klüften, angereichert, und die Beteiligung der Haupterze an der Zusammensetzung der Lagerstätte schwankt sehr, so daß einzelne Gruben im Laufe der Jahre bald als Eisenstein-, bald als Silberblei-, bald als Kupfergruben geführt werden konnten. In der Umgegend von Schwarzenberg sind derartige Lager bei Beierfeld, Wildenau, Raschau, Pöhla, Breitenbrunn, Bermsgrün und Lauter bekannt. Ähnliche Vorkommen, teilweise auch im Gneis- oder im Phyllitgebiet gelegen, sind noch bei Geyer, Johanngeorgenstadt und vielen anderen Orten bekannt.

Auch auf dem Kieslager von Wiersberg bei Kupferberg im Fichtelgebirge kommen Kupfererze vor und sind dort früher gewonnen worden. Im Bayerischen Wald findet sich Kupferkies neben Magnetkies und Eisenkies in dem Kieslager von Bodenmais.

Gangförmige Lagerstätten.

Die gangförmigen und verwandten Lagerstätten sind im Vergleich mit den lagerartigen, besonders mit dem Vorkommen im Zechstein von untergeordneter Bedeutung. Da Kupfererze mehrfach mit Eisen-, Blei- und Zinkerzen zusammen vorkommen, sind im Vorhergehenden schon mehrere Vorkommen erwähnt.

Rheinland, Westfalen, Nassau.

In der Gegend von Aachen ist im Eifelkalkstein ein Vorkommen von Kupferglanz mit Kupferkies, Eisenkies, Bleiglanz, Blende, Brauneisenstein und Kalkspat auf einem Gange bei Schmitthof unfern Eupen bekannt. Das Erzmittel nähert sich der Scheide des Eifelkalksteins und des Unterdevon bis auf 42 m.

Im Gebiete des Unter-Devon im Rheinischen Schiefergebirge finden sich Kupfererze auf Gängen teils mit den Bleierzen und Zinkerzen zusammen, wie dies bereits oben erwähnt worden ist, teils in sehr ausgedehnter Verbreitung in dem Spateisenstein; seltener sind Gänge, auf denen Kupfererze überwiegend oder allein vorkommen.

Auf der linken Seite des Rheins beginnen die Kupfererze mit Quarz führenden Gängen im Regierungsbezirk Trier, Kreis Bernkastel bei Veldenz und finden sich dann am Kleinicherbach bei der Frohnhöfer Mühle, im Kreise Wittlich bei Hontheim, im Regierungsbezirk Koblenz, Kreis Zell am Hohenstein bei Altlay, Kreis Kochem bei Mörsdorf, unterhalb Bertrich, Fankel gegenüber auf der linken Seite der Mosel, Kreis Mayen bei St. Johann auf beiden Seiten des Nitzbachs. Bei Namedy fängt ein Gangzug an, der sich über Brohl, zwischen Bodendorf und Remagen hinzieht und auf der rechten Rheinseite weiter gegen N. zu verfolgen ist; weiter westlich finden sich die Gänge bei Tönnisstein und Wassenach im Kreise Ahrweiler bei Watzel, und im Kreise Adenau bei Weidenbach, Dürenbach, Hönningen, Brück und Lind. Auf der rechten Rheinseite im Kreise Neuwied beginnt der bereits erwähnte Zug, außer einigen südlich und östlich gelegenen Gängen bei Niederbreitbach, Ehl und an dem oberen Kasbach mit dem oftmals

in Betrieb genommenen Gange bei Bruchhausen, dem schon von den Römern bearbeiteten Gange bei Rheinbreitbach am Siebengebirge und setzt dann im Siegkreise, Regierungsbezirk Cöln, über Himberg, Siefershausen, Aegidienberg, Hüvel nach Brüngsberg fort; an der unteren Sieg kommen Kupfererze bei Stromberg, Mehrscheid, südlich von Eitorf, wo der Gang von der Sieg durchschnitten wird, und auf der rechten Seite der Sieg bei Gerressen, Alzenbach gegenüber, Rahleroth, Bohlscheid, Kellers, ober Bourauel und östlich von Bödingen vor. Im Kreise Altenkirchen, Regierungsbezirk Koblenz, finden sich Kupfererze bei Hilgenroth und Breitscheid, südlich von Hamm a. d. Sieg zum Teil mit Spateisenstein, bei Selbach auf der rechten Seite der Nister, woran sich das Vorkommen bei Erbach im Amte Hachenburg, Regierungsbezirk Wiesbaden, anschließt, ferner auf der linken Seite des Daadenbachs bei Kausen, Schutzbach und Dreisbach mit einigen alt berühmten Gruben, auf der linken Seite der Heller ein vereinzelter Gang südlich von Struthütte. Zwischen Heller und Sieg finden sich die Kupfererze in Verbindung mit Eisenstein, wenn auch besondere Mittel bildend, bei Dermbach, Neunkirchen, und gegen Eiserfeld im Kreise Siegen, Regierungsbezirk Arnsberg, hin. Weiter im Kreise Siegen finden sich besondere Kupfererzgänge nicht, wenn auch einzelne Eisensteingänge noch ziemlich häufig Kupferkies führen, erst weiter gegen N. im Kreise Olpe kommen besondere Kupfererzmittel auf Eisensteingängen vor bei Wenden, Möllmicke, Rehringhausen, Kruberg, Rohnard, Altenkleusheim (mit Bleiglanz) und Welschennest, und Kupfererzgänge bei Thieringhausen, Gosmicke unfern Elben, Neuenkleusheim und Varste mit Arseneisen und Arsenkies. Im Kreise Wittgenstein kommen bei Hesselbach und in der Gonderbach, sowie im Regierungsbezirk Wiesbaden, Amt Dillenburg, bei Oberroßbach, Steinbach und Frohnhausen Kupfererzgänge vor, ferner in dem südlichen Teile des Gebirges, Amt St. Goarshausen zwischen Nochern und Weyer, Amt Langenschwalbach südlich von Nauroth, Amt Idstein, südlich von Vockenhausen, Amt Königstein bei Eppenheim und im Amte Usingen zwischen Weiperfelden und Espa, im Großherzogtum Hessen bei Münster unfern Butzbach.

Im Mittel-Devon, und zwar im Lenneschiefer, setzen in dem niederländischen Gebirge Gänge mit Kupfererzen auf: im Siegkreise, Regierungsbezirk Cöln, zwischen Lohmar und Overath, zwischen Buch und Hahn im Kreise Waldbröl bei Eckenhagen, im Kreise Wipperfürth, bei Kupferberg und Dörpinghausen im Schiefer und Felsitporphyr; im Kreise Altena, Regierungsbezirk Arnsberg, bei Meinerzhagen, am Behrenberg zwischen Plettenberg und Lennhausen, am Kupferhagen bei Altena; mit Bleiglanz zusammen findet sich Kupferkies auf Gängen bei Lüdenscheid und Herscheid. Auf den Bleiglanz und Blende führenden ausgedehnten Lagergängen in den Kreisen Meschede und Brilon tritt der Kupferkies nur ganz untergeordnet auf und Fahlerz auf den Gängen bei Silbach.

Im Ober-Devon sind Kupfererzgänge im Amte Dillenburg, Regierungsbezirk Wiesbaden, von größerer Bedeutung bekannt; die Erze bestehen hauptsächlich aus Kupferkies, dem sich in geringer Menge Kupferindig, Kupferpecherz, Ziegelerz, Kupferschwärze, Malachit und Kupfergrün anschließt. Die Gänge finden sich erzführend da, wo sie Lagen von Schalstein, Diabas und besonders Lager von Roteisenstein durchschneiden. Die wichtigsten Vorkommen liegen zwischen Haiger, Langenaubach und Donsbach, zwischen Sechshelden, Dillenburg, Frohnhausen und Nanzenbach, im Amte Herborn zwischen Tringenstein, Oberndorf, Eisemroth, Pausebergsmühle, Uebernthal, Bicken und Oberscheld. Weniger bedeutend ist das ähnliche Vorkommen bei Schellhof unfern Weilburg, sowie bei Lixfeld und Quotshausen im Kreise Biedenkopf, wo auch kleinere mehr nesterartige Vorkommen von Fahlerz und Kupferkies mit wenig Bleiglanz bei Mornshausen, Amelose, Herzhausen, Silberg, Runzhausen, Holzhausen, Gönnern, Hommertshausen, Erdbach und Hartenrod unfern Gladenbach im Diabas bekannt sind.

Im Saar-Nahegebiet kommen Kupfererzgänge in den Eruptivgesteinen des Rotliegenden, dessen Schichten stellenweise auch von Kupfererzen imprägniert sind, vor. So ist im Porphyr am Litermont bei Düppenweiler im Kreise Merzig, Regierungsbezirk Trier, früher ein mächtiger Kupferglanz und Kupferkies führender Gang gebaut worden; Anfang des 19. Jahr-

hunderts darauf angestellte Versuche verliefen ohne Resultat. Bei den Lagerhöfen unfern Dorsheim im Kreise Kreuznach findet sich in einer Konglomeratschicht des unteren Rotliegenden eingesprengt gediegen Kupfer, Rotkupfererz und Malachit. Ähnliche Vorkommen sind früher bei Standenbühl, Breunigweiler und Altleiningen in der Bayerischen Pfalz ausgebeutet worden (94: 43). Am Rheingrafenstein bei Münster a. St. im Kreise Kreuznach und im Landgerichte Obermoschel kommen Kupfererzgänge im Porphyr vor, im Donnersberge bei Falkenstein und Imsbach im Landgerichte Winnweiler, bayerische Pfalz, mehrere Gänge mit Fahlerz und Kupferkies, in dem Nebengestein auf Klüften Malachit und Kupfergrün. Diesem letzteren entspricht das Vorkommen bei Aussen im Kreise Saarlouis. Im Melaphyr sind Kupfererzgänge bekannt und früher bearbeitet worden im Fürstentum Birkenfeld bei Fischbach und Wallhausen, sowie im Kreise St. Wendel, Regierungsbezirk Trier, bei Reichenbach.

Im Kulm am Ostrande des Rheinischen Schiefergebirges setzen kleine Gänge mit Kupferkies und Bleiglanz bei Rachelshausen, Gladenbach, Weidenhausen und Dernbach, mit Fahlerzen bei Mornshausen auf. Im Kreise Witzenhausen, Regierungsbezirk Kassel, bei Rückerode setzen Gänge mit Kupferkies im Kulmsandstein auf und ebenso im Kreise Eschwege bei Orpherode, worauf vor dem 30jährigen Kriege ein bedeutender Bergbau stattgefunden hat.

Harz, Thüringen, Sachsen.

Im Harze kommt, wie oben erwähnt, Kupferkies auf den Bleiglanz und Blende führenden Gängen des Clausthaler Ganggebietes im nordwestlichen Oberharz in geringer Menge vor. Als Nebenprodukt wurden in den Berginspektionen Lautenthal und Grund im Jahre 1902 aus den Roherzen 190.7 t Kupferkies im Werte von 19 310 M., im Jahre 1903 7.02 t im Werte von 615 M. gewonnen. Ferner kommt Kupferkies u. a. auf den Spateisensteingängen bei Harzgerode, Straßberg und Dankerode, sowie mit Bleierzen zusammen bei Stolberg, Pansfelde und Wippra vor. Bei Lauterberg hat früher auf dem Louise

Christianer Gange (vgl. 85: 17), welcher Kupferkies und Kupferglanz mit Schwerspat, am Ausgehenden Brauneisenstein führt, ein bedeutender Bergbau stattgefunden.

Im Thüringer Wald sind Kupfererzvorkommen bekannt bei Weischwitz, bei Bach unfern Gräfenthal und bei Eisfeld auf der Grenze der paläozoischen Schiefer und des Porphyrs. Im Fürstentum Schwarzburg-Rudolstadt sind bei Böhlen Kupfererz führende Gänge im Paläozoikum bekannt.

Im Königreich Sachsen finden sich Kupferkies führende Gänge in kristallinen Schiefern in der ganzen Ausdehnung des Erzgebirges. Fahlerz ist seltener und findet sich auf Gängen in den Bergrevieren Altenberg, Freiberg und Annaberg, in den übrigen nur als Ausnahme.

Im Vogtlande sind Kupfererzgänge bei Planschwitz bekannt.

Gelegentlich kommen Kupferkiese in basischen Ausscheidungen im Syenit des Plauenschen Grundes bei Dresden vor, und auch im Porphyr und Pechstein des mittleren Rotliegenden bei Zwickau sind Kupfererze in fein verteiltem Zustande ziemlich häufig. Auf Klüften findet sich mitunter gediegen Kupfer in Form von Blechen, stellenweise so häufig, daß man eine Gewinnung versucht hat (04: 38).

Schlesien.

In Schlesien treten Kupfererze auf den Gängen auf, welche bei Kupferberg und Rudelstadt am Riesengebirge im Hornblendeschiefer in der Nähe von Porphyrdurchbrüchen aufsetzen. Der Gangbezirk wird in 3 Reviere geteilt: das westliche, unter und bei Kupferberg, das östliche bei Rudelstadt und das zwischen beiden gelegene Mittelfeld. Die Erzgänge trennen sich nicht scharf vom Nebengestein, ihre Mächtigkeit beträgt im Maximum 2—3 m, die der Erz führenden Zone darin gewöhnlich 5—8 cm, selten bis 40 cm. Websky teilte die Kupfererzgänge nach ihrer Streichrichtung und ihrer Ausfüllungsmasse in 4 Gruppen. Am reichsten entwickelt ist die Gruppe der in h. 5—$6^1/_2$ streichenden Gänge; dieselben führen alle reichlich Quarz und enthalten an Erzen als ältere Generation derben Kupferglanz, Buntkupfererz, Kupferkies und

Blende, als jüngere, welche auch die bedeutendere gewesen zu sein scheint, Fahlerz und Kupferkies. Eine andere Gruppe bilden die in h. 8—9, d. i. im allgemeinen parallel dem Nebengestein streichenden Gänge. Die Erze derselben sind Kupferkies, Schwefelkies, Magnetkies, Arsenkies, Buntkupfererz, Fahlerz und Kupferglanz; der zu dieser Gruppe gehörige Einigkeitsgang führt auch Magneteisen. Weniger bedeutend sind die beiden anderen Gruppen, die in h. 10—11 streichenden Gänge, welche Quarz, Kupferkies, Arsenkies usw., und die in h. 12—2 streichenden, welche neben Kupfererzen auch Kobalt- und Nickelerze führen. Die im grünen Schiefer aufsetzenden Bleierzgänge sind bereits oben erwähnt. Außerdem treten, fast ausschließlich im Ostrevier, Schwerspatgänge auf, welche in h. 9—10 streichen und Bleiglanz und Kupferkies führen; zu diesen gehören auch der Alt-Adlergang, auf welchem neben Nickel- und Kobalterzen auch reiche Silbererze einbrechen, und der gleichfalls Silbererze führende Silberfirstengang.

Festenberg-Packisch faßt einen Teil dieser Lagerstätten als Lager auf, ebenso Krusch, der sie zum Teil als Kontaktprodukte des Riesengebirgsgranites analog dem Schwarzenberger Vorkommen im sächsischen Erzgebirge, mit denen sie zweifellos in mancher Beziehung Ähnlichkeit haben, ansieht. Sachs hält eine Einteilung in Gänge und Lager nicht für angängig.

Der Bergbau von Kupferberg ist alt, begann wahrscheinlich im 12. Jahrhundert, blühte Mitte des 16. Jahrhunderts, dauerte mit Unterbrechungen bis Mitte des 19. Jahrhunderts und wurde 1899 im Ostfelde bei Rudelstadt wieder aufgenommen; seit 1902 besteht in Kupferberg die Gewerkschaft Boberthaler Erzbergwerke (Sachs).

Kupferkies findet sich auch in den oben angeführten Bleierzgängen von Kolbnitz bei Jauer und mit silberreichem Fahlerz bei Ober-Leipe; auch auf den Zinnerz, Arsenkies und Kobalterze führenden Lagerstätten bei Giehren, Kreis Löwenberg. Ferner sind Kupferkies führende Gänge im Gebiete des Kulm der Gegend von Volpersdorf, besonders am Leerberg und bei Köpprich bekannt und früher ausgebeutet worden. (Blatt

Langenbielau der geol. Spezialkarte von Preußen.) Bei Ludwigsdorf, Kreis Görlitz, wurde Ende der sechziger Jahre ein Kupfererz führender Quarzgang, der aber nicht weit im Streichen aushielt, erschlossen; die Erzmittel haben vorwiegend Kupferglanz — bis 1879 343 t, aus welchen 44.7 t Kupfer gewonnen wurden — geliefert. 1879 wurde der Betrieb eingestellt, 1902 wieder eröffnet, 1904 wurden 1670 t Erze gefördert, dann aber der Betrieb wegen Erschöpfung wieder eingestellt (Sachs).

Süddeutschland.

In den Vogesen sind Kupfererze auf vielen der Gänge, welche oben bei den Bleierzen erwähnt wurden, bekannt. Im oberen Weilertal (Gegend von Urbeis und bei Triembach) ist Kupferkies ziemlich verbreitet, auf mehreren Gängen tritt er neben silberhaltigem Fahlerz auf, in manchen herrscht er von Bleiglanz begleitet vor. Im Ober-Elsaß wurde Kupferkies vorherrschend gefunden auf Gängen bei Wesserling und Mollau, wo auch in den achtziger Jahren des 19. Jahrhunderts zeitweise Gewinnung stattfand. Bei Moosch und im Dollertal bei Maßmünster sind eine ganze Reihe von Gängen bekannt, welche Kupfer-, Blei- und Silbererze führen und auf denen in alten Zeiten gebaut worden ist. Neuere Versuche hatten hier ebensowenig wie in der Gegend von Markirch nachhaltigen Erfolg.

Im Odenwald sind Kupfererze auf den dortigen teilweise verkieselten Barytgängen (vgl. 97: 27) bekannt, so z. B. bei Weinheim im Gorxheimer Tal. Das bedeutendste Vorkommen ist wohl das am Hohensteinquarzitgang bei Reichenbach, wo auch früher Bergbau stattgefunden hat; dort treten in einem Quarzgange, der als meilenweit fortsetzender Felskamm über die Oberfläche hervorragt, Kupferkies, Kupferglanz, gediegen Kupfer, Malachit, Kupferlasur, Rotkupfererz und untergeordnet auch Bleierze auf. Bei Roßdorf, östlich von Darmstadt, sind Kupfererze im Melaphyr und im angrenzenden Rotliegenden bekannt und früher gewonnen worden.

Im Spessart treten Kupfererze im Hauptgneis, besonders bei Sommerkahl auf. Auch an verschiedenen anderen Orten, so z. B. nördlich von Laufach sind derartige Vorkommen

ausgebeutet worden. Die im Spessart auftretenden Schwerspatgänge führen nur sehr untergeordnet Kupfererze (Bücking).

Im Schwarzwald treten Kupfererze mehr oder weniger reichlich auf vielen der zahlreichen Erzgänge auf. Am Alserhof bei Lauf, unweit Achern, sind zwei Kupferkiesgänge bekannt und zeitweilig gebaut worden. Vielfach führen, wie im Odenwald, die Barytgänge des Schwarzwaldes Kupfererze. Im Kinzigtaler Ganggebiet sind insbesondere die Gänge des Rippoldsauer Gangzuges und mehrere Gangzüge bei Schapbach und Wolfach Kupfererz führend. Ein lang anhaltender im Buntsandstein aufsetzender Kupfererzgang, der auch Silbererze lieferte, ist zwischen Altbulach und Liebelsberg gebaut worden und ähnliche Gänge finden sich in der Gegend von Freudenstadt und Dornstetten bei Christophsthal und Hallwangen; auch im Nebengestein der Gänge finden sich Kupfererze imprägniert. Im südlichen Schwarzwald sind u. a. bei Hausen unfern Schopfheim und bei Badenweiler Kupferkiesgänge ausgebeutet worden.

In Bayern findet sich im Fichtelgebirge Kupferkies auf den Spateisensteingängen im paläozoischen Schiefer, so bei Steben und Kemlas in der Gegend von Naila; auch bei Neufang, Oberbirkenhof und Kupferberg sind ähnliche Gänge bekannt.

Die Förderung an Kupfererzen im Jahre 1903 ergibt sich aus folgender Übersicht:

	Hauptbetriebe	Nebenbetriebe	Menge in t	Wert in M.	Belegschaft
Preußen:					
Provinz Rheinland.....	3	24	5 059	291 000	213
Reg.-Bez. Wiesbaden...	2	3	126	9 000	50
„ Arnsberg....	2	17	52 687	375 000	312
Provinz Hannover einschließl. Kommunion-Harz	1	2	26 363	580 000	397
Reg.-Bez. Merseburg[1]).	2	—	686 838	19 162 000	14 950
Übriges Preußen.....	2	—	1 411	28 000	100
Königr. Preußen	12	46	772 484	20 445 000	16 022
Übrige deutsche Staaten.....	3	1	211	4 000	137
Deutsches Reich ...	15	47	772 695	20 449 000	16 159

[1]) D. i. die Mansfeldsche Kupferschiefer bauende Gewerkschaft.

6. Silbererze.

Von denjenigen Mineralien, welche zur Gewinnung des Silbers dienen, sind als Silbererze im engeren Sinne folgende zu nennen: Gediegen Silber enthält 90—100% Silber und als Beimengung oft Kupfer, Eisen, Kobalt, Gold, Quecksilber, Arsen, Antimon; Silberglanz (Schwefelsilber Ag_2S) mit 87.1% Silber; Diskrasit (Ag_2Sb) mit 64.3% Ag; Rotgiltigerz: a) dunkles R., Antimonsilberblende, Pyrargyrit (Ag_3SbS_3) mit 59.8% Silber, b) lichtes R., Arsensilberblende, Proustit (Ag_3AsS_3) mit 65.5% Silber; Miargyrit, Silberantimonglanz ($AgSbS_2$) mit 37% Silber; Melanglanz, Sprödglaserz, Stephanit, Schwarzgiltigerz (Ag_5SbS_4) mit 68.5% Silber; Polybasit, Eugenglanz, ähnlich zusammengesetzt mit Kupfergehalt ($[Ag, Cu]_9SbS_6$) mit 64—72% Silber, 3—10% Kupfer; Silberhornerz, Chlorsilber ($AgCl$) mit 75.2% Silber. Ferner findet sich Silber, wie schon oben erwähnt, in vielen anderen Erzen, besonders im Antimonfahlerz (dunkles Weißgiltigerz, Silberfahlerz, bis 32% Silber), sehr allgemein im Bleiglanz (s. S. 477), zuweilen in Blende, Arsenkies, Eisenkies usw.

Die Produktion an Silbererzen ist im Deutschen Reiche mit dem Sinken des Silberpreises[1]) und der Erschöpfung der in oberen Teufen gelegenen Erzvorkommen stark zurückgegangen. Die Hauptproduzenten an Silber waren früher die Freiberger Gruben und der Oberharz, daneben der Mansfelder Kupferbezirk, welcher die beiden ersten jetzt überflügelt hat. Der größte Teil des gegenwärtig in Deutschland erzeugten metallischen Silbers stammt aus fremden Erzen.

Da im Vorhergehenden bei den Blei- und Kupfererzen bereits vielfach Veranlassung gewesen ist, die damit auftretenden Silbererze zu erwähnen, bleiben nur einige Gegenden übrig, die eine ausführlichere Darstellung erfordern.

---

[1]) Der Preis des Silbers betrug für 1 kg vom Jahre 1493—1620 zwischen 260 und 228 M., ging im Laufe des 17. Jahrhunderts auf 186 M. herunter, schwankte zwischen 1700 und 1800 zwischen 193 und 181 M., zwischen 1800 und 1875 zwischen 184 und 176 M., sank dann rasch auf 100 M. im Jahre 1895 und erreichte seinen tiefsten Stand am 27. November 1902 mit 64 M. Danach hat er sich wieder etwas gehoben und betrug im Jahre 1903 im Durchschnitt 73 M.

Rheinland, Westfalen, Nassau.

Die im Kohlenkalk der Gegend von Aachen auftretenden Bleierze sind silberhaltig, und es ist dabei hervorzuheben, daß die größeren Massen von Weißbleierz, welche auf der Scheide zwischen Kohlenkalk und Produktivem Karbon auftreten, sich bisweilen noch silberreicher erwiesen haben, als die in der Nähe vorkommenden Bleiglanze, während sonst die gesäuerten Bleierze nur einen sehr geringen Silbergehalt besitzen oder ganz silberfrei sind. Auf den Silbergehalt der im Buntsandstein bei Mechernich und Kommern auftretenden Bleierze ist bereits oben (S. 480) hingewiesen worden, ebenso wie auf das Vorkommen silberhaltigen Bleiglanzes und Fahlerzes auf den im Devon aufsetzenden Erzgängen. Eigentliche Silbererze wie Rotgiltigerz, Silberglanz und gediegen Silber kommen auf einzelnen Gängen, wie bei Müsen und Litfeld als Seltenheit vor; reichere Anbrüche von dunklem Rotgiltigerz sind in früheren Zeiten auf Gängen in der Gegend von Weilmünster und Runkel in Nassau, deren sonstige Erzführung aus silberhaltigem Fahlerz, Bleiglanz und Kupferkies bestand (vgl. **79**: 13), und Gr. Gonderbach u. a. (s. S. 488) vorgekommen.

Harz.

Im Harz ist als eigentliches Silbererzvorkommen der Gangbezirk von St. Andreasberg anzuführen. Die Gänge setzen im Wieder Schiefer unweit der Grenze gegen den Brockengranit auf, ihr Vorkommen ist beschränkt auf eine keilförmige, etwa 5 km lange und bis 1 km breite Gebirgsscholle, welche zwischen zwei gegen W. spitzwinklig sich schneidenden Störungen, sog. Grenzruscheln, eingeschlossen ist; die nördliche, Neufanger Grenzruschel hat nordöstliches, die südliche, Edelleuter Grenzruschel ostwestliches Streichen; gegen O. wird das Silbererzgebiet durch den eine Hauptverwerfung darstellenden, nordwestlich streichenden Wennsglückter Gang begrenzt. Die Erzgänge haben teilweise-nordwestliches, teilweise westöstliches Streichen; letztere sind die jüngeren. Ihre Mächtigkeit beträgt 0.01 bis zu 0.5 m. Die Gangfüllung besteht aus vorherrschendem Kalkspat, worin silberhaltiger Bleiglanz, Blende, gediegen Arsen, dunkles Rotgiltigerz, Antimonsilber, Arsensilber, gediegen

Silber, selten Silberglanz eingesprengt oder in Trümern vorkommmen. Vereinzelt kommen hier und da Nickel- und Kobalterze vor. Häufig sind bis über mannsgroße Drusen, in denen besonders flächenreiche Kristalle von Kalkspat und Rotgiltigerz neben vielen anderen Mineralien, darunter auch Zeolithen gefunden werden. Die Erzführung der Gänge ist ganz unregelmäßig.

Die außerhalb der Grenzruscheln auftretenden Gänge sind nördlich der Neufanger Ruschel quarzige Roteisenerzgänge, südlich der Edelleuter Ruschel Kupfererz führende Schwerspatgänge.

Der Andreasberger Bergbau wird zuerst 1487 erwähnt; seine Glanzzeit fällt in die Jahre 1565—1570; darauf folgte ein längerer Stillstand, seit 1646 ist er ununterbrochen im Gange. Im Jahre 1903 wurden auf der staatlichen Grube Samson 13 t Silbererze im Werte von 81 000 M. gewonnen.

Auf den Silbergehalt der Rammelsberger Erze und des Kupferschiefers, in dem als Seltenheit bei Eisleben gediegen Silber in feinen Blättchen vorkommt, wurde bereits oben hingewiesen.

Sachsen.

Ganz überwiegend an Wichtigkeit ist das Vorkommen und die Benutzung der Silbererze im Königreich Sachsen besonders in der Gegend von Freiberg, obgleich mit denselben zusammen silberreicher Bleiglanz in solcher Menge vorkommt, daß das Gewicht des Silbers, welches gewonnen wurde, im Jahre 1825 nur 4.3, im Jahre 1854 1.2 und im Jahre 1870 0.64 % des dargestellten Bleies betrug. Aber selbst in diesem letzteren Jahre überstieg der Wert des gewonnenen Silbers den des Bleies um mehr als das Dreifache; letzteres tritt also gegenüber dem Silber sehr zurück. Im Jahre 1903 betrug der Metallinhalt und Wert der von den sächsischen Erzbergwerken an die fiskalischen Hütten bei Freiberg gelieferten Erze:

Silber...	14 150.87 kg	im	Werte	von 776 299 M.
Blei	20 937.30 dz	„	„	„ 313 206 M.
Kupfer .	27.72 dz	„	„	„ 1 208 M.
Arsen...	1 896.04 dz	„	„	„ 39 525 M.
Schwefel	45 650.70 dz	„	„	„ 108 802 M.
Zink ...	1 867.43 dz	„	„	„ 12 160 M.

Der sächsiche Silberbergbau, welcher seit 7 Jahrhunderten in ununterbrochenem Gange erhalten wird, hat einen entschiedenen Einfluß auf die Entwickelung des Bergwesens in ganz Deutschland in juristischer, administrativer und technischer Beziehung ausgeübt und zeigt seit länger als einem Jahrhundert den wohltätigen Einfluß wahrer Wissenschaftlichkeit und der sorgfältigen Pflege der Naturwissenschaften auf die fortschreitende Benutzung der unterirdischen Schätze. Je größer die Schwierigkeiten in dem Betriebe der erzgebirgischen Silbererzgruben wurden, nachdem die reichen Mittel in den oberen Teufen abgebaut worden sind, um so mehr rechtfertigt die lang andauernde Erhaltung der jährlichen Silberausbeute den hohen Ruf, den die Verwalter dieser Werke nicht nur bei allen deutschen Fachgenossen, sondern in der ganzen bergmännischen Welt genießen.

Die Höchstproduktion erreichte Freiberg im Jahre 1884 mit 35 057 kg Silber. Seither ist infolge der andauernden Entwertung des Silbers ein ständiger Rückgang erfolgt. Im Jahre 1903 wurden nur mehr 14 128 kg Silber produziert bei einem Durchschnittsgehalt der verarbeiteten Erze von 0.068 % Silber und die fiskalischen Gruben erforderten einen Staatszuschuß von nahezu 1.5 Millionen Mark; für das Jahr 1913 ist die gänzliche Einstellung derselben beschlossen. Man schätzt die seit 1163 bis jetzt ausgebrachte Silbermenge auf 5 400 000 kg im Werte von über 900 Millionen Mark.

Das Freiberger Bergrevier (H. Müller, **01**: 31) umfaßt eine Fläche von 1340 qkm, in deren Mitte etwa die Stadt Freiberg und das in nördsüdlicher Richtung etwa 16 km lange und bis etwa 7 km breite eigentliche innere Freiberger Ganggebiet liegen. Außer diesem umfaßt es die Gangfelder der Gegend von 2. Oederau-Bräunsdorf, 3. Siebenlehn, 4. Mohorn, 5. Roßwein, 6. Frankenberg-Mittweida, 7. Langenstriegis-Hausdorf, 8. Scharfenberg a. d. Elbe oberhalb Meißen, 9. Tharandt, 10. Reichenau und Hermsdorf, 11. Seiffen und Katharinaberg. Es sind darin über 1100 selbständige Gänge bekannt. Als Hauptstreichrichtungen der Gänge kommen in Betracht: die erzgebirgische Hauptrichtung NO.—SW., die hercynische Hauptrichtung NW.—SO. und eine N.—S. verlaufende Diagonal-

richtung. Die Erzgänge der hercynischen Hauptrichtung finden sich in allen Gangfeldern, haben aber nur wenige bedeutende Repräsentanten; die der erzgebirgischen, die im westlichen Erzgebirge eine wichtige Rolle spielen, sind nur in den Gangfeldern 2, 4, 6, 8 vorherrschend; der Diagonalrichtung gehören dagegen die zahlreichsten und bergmännisch wichtigsten Ganggruppen in dem inneren Freiberger Gangfeld und den Gangfeldern 2, 3, 9, 10 an. Jede dieser Hauptrichtungen umfaßt Gänge verschiedener Gangformationen; jedoch herrschen in den Gängen der hercynischen Richtung die jüngeren, in den beiden anderen die älteren vor.

Ihrer Mineralführung nach werden die Gänge des Freiberger Bergreviers folgendermaßen gegliedert:

Ältere Gruppe

1. die edle Quarzformation,
2. die kiesige Blei- und Kupferformation,
3. die Zinnformation,
4. die Braunspatformation oder edle Bleiformation.

Jüngere Gruppe

5. die barytische Blei- und Silberformation,
6. die Eisen- und Manganformation.

Im allgemeinen sind diese Typen scharf voneinander geschieden; doch kommen auch gelegentlich Übergangsglieder und Abweichungen vom Normaltypus vor; auf die Beziehung zwischen Gangrichtung und Gangfüllung wurde oben hingewiesen.

1. Der edlen Quarzformation gehören etwa 200 Gänge an, die hauptsächlich nördlich von Freiberg auftreten; mehrere davon sind auf über 2 km Länge erschlossen, die Mächtigkeit schwankt gewöhnlich zwischen 0.1 und 1 m, selten steigt sie bis auf 4, höchstens 8 m, oft sinkt sie stellenweise bis auf 0.01 m oder bis zur Kluft hinab. Die Gangfüllung besteht im wesentlichen aus Quarz mit fein eingesprengten oder angeflogenen Erzen: Weißerz (silberreicher Arsenkies), Silberglanz, Silberschwärze (d. i. eine mulmige, feinerdige, wesentlich aus Schwefelsilber bestehende Mineralmasse), Pyrargyrit, gediegen

Silber, silberreicher Schwefelkies; silberreicher Bleiglanz und silberreiche Blende sind nur in wenigen Gängen vorhanden. Der Arsenkies enthält bis 0.3 % Silber, wahrscheinlich in Form fein eingewachsener Silbererze; der Silbergehalt des Schwefelkieses schwankt zwischen 0.05 und 0.5 %, steigt aber oft bis zu 0.6, sogar 1.2 %, der des Bleiglanzes von 0.40—2.21 %, der der Blende von 0.3—1.35 %. Die Wascherze zeigen einen fast stets vorhandenen schwachen Goldgehalt von 0.00005 bis 0.00080 %; verhältnismäßig häufig, aber nie in großen Mengen treten Antimonerze auf.

2. Die kiesige Blei- und Kupferformation ist hauptsächlich in der unmittelbaren Nähe Freibergs entwickelt und umfaßt mehr als 300 Gänge, deren Mächtigkeit meist zwischen 0.1 und 0.8 m beträgt, selten bis über 2 m anschwillt oder bis auf wenige Zentimeter herabsinkt. Die Gangfüllung besteht im wesentlichen aus Quarz, Schwefelkies, schwarzer Blende (zinnhaltig), Bleiglanz mit mittlerem (0.09—0.20 %) Silbergehalt, Arsenkies mit 0.01—0.03 % Silber, Kupferkies, Leberkies, Markasit und Chlorit. Unter den in diesen Gängen auftretenden sekundären Erzarten sind Eisenspat und Roteisenerz sowie sporadisch vorkommende edle Silbererze hervorzuheben.

Unter den Gängen dieser Formation zeichnen sich mehrere durch eine lokal besonders häufige und reichliche Führung von Kupfererzen, besonders Kupferkies, Buntkupfererz und Kupferfahlerz, neben den anderen gewöhnlichen Erzarten aus. Man hat diese als Fazies der Kupferformation von den übrigen, der Fazies der kiesigen Bleiformation, unterschieden.

3. Die Gänge der Zinnformation spielen eine verhältnismäßig untergeordnete Rolle. Die Gangfüllung der normalen Gänge besteht hauptsächlich aus Arsenkies, Zinnerz, Kupferkies, Kupferglanz, Buntkupfererz mit Quarz, Flußspat und Chlorit. Dieser Formation gehören die Zinn- und Kupfererz führenden Gänge der Gegend von Seiffen an, wo auch ein Zinnstockwerk abgebaut worden ist. In der näheren Umgebung von Freiberg ist früher eine Anzahl von 0.04—1 m mächtigen Gängen abgebaut worden, die in oberen Teufen mehr Zinnerze, in unteren mehr silberhaltige Kupfererze führten.

4. Die Braunspatformation oder edle Bleiformation, in welcher etwa 400 Gänge bekannt sind, ist hauptsächlich in der Gegend von Brand, südlich von Freiberg entwickelt; die meisten und wichtigsten Gänge haben nordsüdliches Streichen. Sie führen neben Quarz, Braunspat und Manganspat silberreichen Bleiglanz, Blende, Schwefelkies, Weißgiltigerz (Antimonfahlerz), Silberglanz, Melanglanz, Antimonsilberblende und gediegen Silber.

5. Der barytischen Blei- und Silberformation gehören etwa 200 Gänge an. Die Streichrichtung ist vorwiegend nordwestlich, die Mächtigkeit beträgt 0.04—0.5 m, steigt bei den Hauptgängen bis 2, oft 4, höchstens 7 m.

Es lassen sich zwei Unterabteilungen unterscheiden:

a) Die eigentliche barytische Bleiformation, deren Gänge als Gangart Baryt, Flußspat, Quarz, Braun- und Kalkspat, als Erze Bleiglanz mit 0.02—0.08 % Silber, Kupferkies, Schwefelkies, Markasit, Leberkies, untergeordnet Kupferfahlerz, Bournonit, Blende (braun und rot) und Schalenblende (Wurtzit) führen.

b) Die Fazies der edeln Geschicke oder Silber- und Kobaltformation ist in bergbaulicher Hinsicht besonders wertvoll; sie ist auf kurz erstreckte Gangmittel beschränkt, findet sich hauptsächlich an Gangkreuzen und zeichnet sich durch das Auftreten von edlen Silbererzen und silberreichen Kobalt- und Nickelerzen aus. Die wichtigsten Mineralien sind: Lichtes und dunkles Rotgiltigerz, gediegen Silber, Silberglanz, Silberschwärze, Melanglanz, Eugenglanz, Weißgiltigerz, silberreicher Bleiglanz, Bournonit, silberreicher Leberkies, gediegen Arsen, Chloanthit, Weißnickelkies, Rotnickelkies, Speiskobalt und Uranpecherz.

6. Die Gänge der Eisen- und Manganformation spielen im Freiberger Bergrevier eine untergeordnete Rolle; es sind zur Gewinnung von Eisenerzen nur 12—15 aufgeschlossen und bebaut worden. Die Gangfüllung besteht einesteils aus Roteisenerz und Eisenglanz mit quarzigen Gangarten, andernteils aus Brauneisenerzen und Psilomelan mit barytischer und lettiger Gangart.

Durch ein etwa 20 km breites erzleeres Gebiet wird von dem eben geschilderten Freiberger Erzrevier das Lagerstättengebiet des westlichen Erzgebirges getrennt. Innerhalb desselben lassen sich mehrere Zonen reichster Gangführung unterscheiden, welche durch erzarme Gebiete getrennt sind; die Zahl der bekannten Gänge mag 1000 übersteigen. Als die hauptsächlichsten Gangreviere sind zu nennen das Gebiet der Gegend von Marienberg, das von Geyer, das von Annaberg (H. Müller, 94: 48), und die Zone Schneeberg, Schwarzenberg, Johanngeorgenstadt, welche sich nach Böhmen bis Joachimstal fortsetzt. Weiter östlich folgt darauf ein erzarmes Gebiet, bis im Vogtland in der Gegend von Plauen und Bobenneukirchen wieder reich entwickelte Lagerstättenreviere auftreten. Im westerzgebirgischen Revier sind als ältere Gruppe Gänge der Zinnerzformation und der kiesigen Blei- und Kupferformation, als jüngere solche der Kobaltsilberformation und der Eisen-Manganformation entwickelt; erstere vorwiegend erzgebirgisches (NO.), letztere vorwiegend herzynisches (NW.) Streichen besitzend. Die wichtigsten sind die Lagerstätten der Kobalt-Silberformation, auf welchen früher hauptsächlich auf Silber, später bis in die Gegenwart auf Kobalt, Nickel und Wismut Bergbau getrieben wurde. Es lassen sich in der Kobalt-Silberformation zwei Unterabteilungen unterscheiden, die Barytformation und die Kobaltformation. Erstere ist besonders reich an edlen Silbererzen und in früherer Zeit hauptsächlich abgebaut worden. Ihr gehören die Gänge der St. Georgsfundgrube im Schneeberger Stadtberg an, auf welcher im Jahre 1474 eine Masse von gediegenem Silber mit Silberglanz, Rotgiltig und Hornsilber gefunden wurde, welche etwa 400 Ztr. gewogen haben soll und so groß war, daß Herzog Albert von Sachsen mit seinen Gästen in der Grube daran zu Tafel sitzen konnte.

Das vogtländische Erzgebiet führt in dem Gangrevier zwischen Plauen und Treuen wesentlich Gänge der Eisen- und Manganformation, in dem zwischen Ölsnitz und Bobenneukirchen neben diesen auch solche der Zinnerzformation.

Es soll hier nicht unerwähnt bleiben, daß im Erzgebirge besonders im Kontaktbereich der Granite in den kristallinen

Schiefern noch lagerartige Erzvorkommen auftreten, die zum Teil mit Gängen in Verbindung stehen und ähnliche Erzführung besitzen. Es wurde auf diese schon oben bei den Eisen- und Kupfererzen (S. 448 u. 537) hingewiesen. Im übrigen muß bezüglich derselben sowie der genetischen Verhältnisse auf die diesbezüglichen Arbeiten von Beck und Dalmer sowie auf die betr. Sektionen der geol. Spezialkarte von Sachsen, auf denen auch die Erzgänge eingetragen sind, verwiesen werden.

Im Jahre 1903 wurden gefördert: Reiche Silbererze und silberhaltige Blei-, Kupfer-, Arsen-, Zink- und Schwefelerze im Bergrevier Freiberg 11 567.8 t im Werte von 1 146 360 M.; Arsen-, Schwefel- und Kupferkiese im Bergrevier Freiberg 9245.8 t im Werte von 89 280 M., in den übrigen erzgebirgischen Revieren 661.8 t im Werte von 30 640 M.; Zinkblende im Bergrevier Freiberg 182.5 t im Werte von 4080 M.

Schlesien.

In Niederschlesien sind Silbererze im Revier von Kupferberg-Rudelstadt gewonnen worden; besonders reich waren der Alt-Adlergang und der Silberfirstengang. Bei Silberberg unweit Frankenstein setzen im Gneis des Eulengebirges Schwerspat- und Quarzgänge auf, welche silberhaltigen Bleiglanz und Kupferkies führen und benutzt worden sind, ebenso wie die ähnlichen Bleiglanz, Kupfererze, Fahlerz und Blende führenden Gänge, welche bei Dittmannsdorf (Kreis Waldenburg), Breitenhain und Oberweistritz (Kreis Schweidnitz) bekannt sind. Auch auf den Erzlagerstätten von Kolbnitz bei Jauer und Gottesberg hat zeitweise Silbergewinnung stattgefunden; die nordwestlich von Gottesberg bei Gablau in der Kulmgrauwacke aufsetzenden Gänge führen silberhaltiges Fahlerz neben Bleiglanz und Schwefelkies.

Auf den Silbergehalt der oberschlesischen Bleierze wurde oben (S. 499) hingewiesen.

Süddeutschland.

Von den in den Vogesen (98: 42) bekannten Erzgängen führen eine ganze Reihe Silbererze. Der bedeutendste Betrieb hat

bei Markirch (Haussер, 93: 29) stattgefunden, wo im Gneis südlich vom Lebertal zahlreiche Gänge aufsetzen, welche silberhaltigen Bleiglanz und silberhaltiges Fahlerz führen; daneben fand sich auch gediegen Silber (im Jahre 1581 eine Masse von 1185 Pfd. die 95 % Feinsilber ergab) und Rotgiltigerz. Gediegen Arsen, Kupferkies, Blende, Speiskobalt und Rotnickelkies, Arsenkies und Eisenkies kamen gleichfalls in diesem Gebiete vor. Die Hauptblütezeit des Markircher Bergbaus fällt in das 16. Jahrhundert, später ging der Betrieb zurück und wurde während der französischen Revolution ganz eingestellt. Verschiedene Versuche im 19. Jahrhundert hatten keinen nachhaltigen Erfolg und auch der letzte durch die 1899 gegründete Gewerkschaft „Markircher Berg- und Hüttenverein" hat bisher günstige Resultate nicht ergeben. Ähnliche Erzgänge sind auf der Nordseite des Lebertales in der Umgegend von St. Kreuz ausgebeutet worden; auch hier haben neuere Versuche nicht zu dauerndem Betrieb geführt. Nördlich vom Lebertal sind im oberen Weilertal bei Urbeis, Laach, Meisengott, Triembach zahlreiche Gänge mit ähnlicher Erzführung wie die Markircher erschlossen. Silberhaltiges Fahlerz herrscht in dem Gange, auf welchem die Grube Sylvester bei Urbeis baut; silberhaltiger Bleiglanz, Kupferkies und gelegentlich auch Blende kommen in anderen Gängen neben Fahlerz oder ohne dieses vor. Von den zahlreichen Erzgängen, welche im Grauwackengebiet des Oberelsaß aufsetzen und vorwiegend silberhaltigen Bleiglanz, Kupferkies und Blende in wechselnden Verhältnissen führen, seien hier nur die Vorkommen des Silbertals bei Steinbach nordöstlich Thann, sowie die von Moosch, Mollau, Wesserling und Seewen erwähnt, auf welchen früher zeitweise ein lebhafter Betrieb umgegangen zu sein scheint, und die in den letzten Jahrzehnten mehrfach Veranlassung zu allerdings bisher erfolglosen Versuchen gegeben haben.

Im Schwarzwald sind Silbererze hauptsächlich im Kinzigtaler Ganggebiet bekannt. Gänge der edelen Quarzformation sind in der Gegend von Haslach, solche der silberreichen Bleiformation bei Haslach und in der Umgebung von Hausach gebaut worden; der zur Kalkspat-Silberformation gehörige Wenzelgang bei Frohnbach, nördlich von Wolfach, führt neben

edlen Silbererzen u. a. auch Kobalt- und Nickelerze; in der Gegend von Wittichen, Schiltach, Reinerzau an der badisch-württembergischen Grenze sind besonders Gänge der barytischen Kobalt-Silberformation ausgebeutet worden.

In Bayern sind im Fichtelgebirge Silbererzgänge im Warmensteinachtale, bei Wallenfels, Kunreuth und Köstenberg bearbeitet worden.

---

7. Gold.

Über das Vorkommen von Gold in dem an verschiedenen Stellen ausgebrachten Silber ist bereits oben (z. B. S. 536, 551) einiges angeführt worden und es scheint kaum nötig zu sein, darauf hier nochmals zurückzukommen. Dagegen sind noch einige Orte zu erwähnen, wo in früheren Zeiten Gold teils auf Gängen gewonnen und Hauptgegenstand des Betriebes gewesen ist, teils in oberflächlichen Sandschichten postpliozänen Ursprungs in beträchtlichem Umfange gewaschen worden ist. Nur an wenigen Stellen hat sich diese Goldgewinnung bis in die neuere Zeit, wenn auch nur im kleinsten Maßstabe, erhalten und scheint gegenwärtig ganz aufgehört zu haben.

Das Vorkommen des Goldes im Rhein zwischen Basel und Mainz ist seit uralter Zeit bekannt. Herzog Ethicon von Elsaß hat bereits im Jahre 667 einem Kloster das Recht verliehen, Gold im Rheine zu waschen. Bei Waldshut oberhalb Basel, in der Nähe der Einmündung der Aar ist zu verschiedenen Zeiten Gold gewonnen worden, aber ganz besonders ist die Strecke von Basel bis Mainz in der Länge von über 250 km goldführend. Von Waldshut bis 15 km unterhalb Basel fehlen die Goldwäschen wegen der zu starken Strömung. Bei Istein, Kleinkems, Rheinweiler und Niffer ist noch zeitweise gewaschen worden.

Bei Nambsheim, Geiswasser und Altbreisach sind die Geröllager bisweilen sehr reich, aber sehr wechselnd im Gehalte. Die meisten Wäschen sind aber weiter unterhalb. Bei Rheinau (Els.) und Wittenweyer, etwa 100 km unterhalb Basel beginnen dieselben und sind hauptsächlich auf der Strecke von

oberhalb Kehl bis Daxlanden bei Karlsruhe im Betriebe gewesen; besonders reich waren die von Helmlingen, annähernd 20 km unterhalb Kehl.

Zwischen Speyer und Mainz ist der Goldgehalt sehr gering, unterhalb Mainz ist nichts mehr zu finden. Die Goldwäschen gingen bis Philippsburg. Der Sand ist auf beiden Seiten des Rheins gleich goldhaltig, doch ist die Benutzung auf der badischen Seite stärker gewesen als im Elsaß; das bei weitem meiste Gold ist in die Karlsruher Münze gekommen, da es auch auf der linken Rheinseite meist von badischen Wäschern gewonnen wurde.

Das Gold tritt auf in Form winziger Blättchen, welche mit dem Sande und dem Kies bewegt werden, so daß sich die Lage der goldführenden Kiesbänke, der sog. Goldgründe beständig, besonders aber bei Hochwasser, ändert. Das Gold reichert sich am Kopf der Kiesbänke mit den größeren Geschieben, welche $^2/_5$ bis zur Hälfte des Gold führenden Sandes ausmachen, an; es liegt meist oben auf, selten über 15 bis 25 cm tief, mitunter von einer Schicht feinen Sandes bedeckt. Der Gehalt an Gold wechselt von 0.0146—1.011 g im Kubikmeter, welcher im Durchschnitt 1800 kg wiegt. Der geringste Gehalt ist von den Goldwäschern als nicht benutzber betrachtet und nur der Sand gewaschen worden, welcher mindestens 0.234 g im Kubikmeter enthält. Der Goldgehalt findet sich nicht nur im Rheinbett selbst, sondern auch in den Kieslagen der Talebene, 10—12 km von dem Strome entfernt; ebenso in den Anschwemmungen der Ill, so bei Geispolsheim, wo das Kieslager von Löß bedeckt ist, welcher gar kein Gold enthält. Daubrée stellte fest, daß die Quarzitgeschiebe im Rhein Gold enthalten; 1847 wurde in der Ill bei Straßburg ein Quarzgerölle mit reichen Goldeinsprengungen gefunden.

Das Rheingold enthält 93.4% Gold, 6.6% Silber und 0.069% Platin. Der durch Waschen angereicherte Goldsand enthält 10—14% Titaneisen, herrschend ist Rosenquarz, welcher merklich schwerer als der gemeine Quarz ist, daneben findet sich noch etwas Zirkon.

Was die Produktion angeht, so fehlen für Elsaß diesbezügliche Nachrichten. Indessen kam das meiste am linken

Rheinufer gewonnene Gold nach Baden, so daß die für Baden angegebene Menge nach Daubrée etwa $^4/_5$ der Gesamtmenge beträgt. Im Großherzogtum Baden wurden ausweislich der Akten des Finanzministeriums (s. Neumann, **03**: 17) gewonnen:

1748—59...	9.01 kg
60—69...	9.01 „
70—79...	14.69 „
80—89...	15.90 „
90—99...	8.99 „
1800—09...	11.45 „
10—19...	28.99 „
20—29...	68.90 „
30—39...	83.33 „
40—49...	67.22 „
50—59...	37.98 „
60—69...	7.37 „
70—74...	0.37 „

Mit dem Jahre 1874 schließen die Akten, die Goldgewinnung wurde zu gering.

In den Goldwäschen der Pfalz wurde 1825—1862 insgesamt 49 kg gewonnen (Neumann).

In den siebziger Jahren sank die Goldwäscherei bis auf ein Minimum herab, bis in die neunziger Jahre wurde sie noch von vereinzelten Anwohnern als Nebenbeschäftigung weiter betrieben, lohnt aber nicht mehr recht, da der ziemlich unsichere Tagesverdienst jetzt kaum 1 M. beträgt. Die letzten Goldmengen (6 g) sind 1900 in Speyer für einen Liebhaber gewaschen worden.

Eine Wiederaufnahme der Goldgewinnung mit modernen Mitteln und im Großbetrieb scheint bei dem stetigen Wechsel der Goldgründe, ihrer räumlichen Abgegrenztheit und der wohl auch infolge der Rheinregulierung abnehmenden Ergiebigkeit aussichtlos.

Die Menge des im Rheinkies enthaltenen Goldes hat Daubrée unter Zugrundelegung des geringsten Goldgehaltes für die Strecke zwischen Rheinau und Philippsburg, bei einer Länge von 123 km, einer Breite von 4 km und einer Dicke von 5 m zu 35 916 kg im Werte von über 90 Millionen Mark berechnet. Die Zahl der Goldblättchen beträgt zwischen 4500 und 36 000 im Kubikmeter.

Am Ausgang des 18. Jahrhunderts sind auch am Niederrhein in der Gegend von Wesel, Regierungsbezirk Düsseldorf, Goldwäschen im Betrieb gewesen.

In dem Unter-Devon im Regierungsbezirk Trier sind im Goldbach, welcher bei Andel, westlich Bernkastel, von S. her in die Mosel fällt, kleine Stückchen Gold zu verschiedenen Zeiten, besonders nach großen Fluten, gefunden worden, welche das Vorkommen desselben wahrscheinlich in den mächtigen Quarzgängen der dortigen Gegend auf das bestimmteste nachweisen. (Angaben über den Goldgehalt vieler dieser Quarzgänge in den Ahrgegenden, Regierungsbezirk Koblenz, haben sich als Täuschung oder Betrug ergeben.)

Im Regierungsbezirk Aachen finden sich alte Seifenhalden östlich bis südlich von Malmedy in der Gegend von Büttgenbach, Montenau, Born, Recht, Ligneuville bis nach Stavelot (Belgien). Sie folgen vielfach einer Konglomerat- und Quarzitablagerung, welche auf etwa 50 km Länge an der Grenze des Kambriums mit dem Unter-Devon bekannt ist und das Muttergestein des Goldes zu sein scheint. Neuere Schürfarbeiten, welche das Vorkommen goldführender Diluvialablagerungen nachwiesen, führten im Jahre 1895 zu Mutungen und Verleihungen (96: 30). Die mit Eifer in Angriff genommenen Gewinnungsarbeiten haben keinen dauernden Erfolg gehabt (B. u. H.-Ztg. 1899, S. 265).

Gold in den Talalluvionen findet sich im Bereiche des Westfälischen Gebirges im Kreise Brilon, Regierungsbezirk Arnsberg, an der Diemel von Westheim über Stadtberge bis zur Einmündung der Rehne in dieselbe, an der Hoppeke von ihrer Einmündung in die Diemel bis zur Grenze des Fürstentums Waldeck, an der Orke bei Ronninghausen und an der wilden Aar unterhalb Titmaringhausen. Spuren alten Goldbergbaues sind in dieser Gegend zweifelhaft, dagegen ist in dem angrenzenden Fürstentum Waldeck am Eisenberge bei Goldhausen auf einigen goldhaltigen Kupfererzlagerstätten im Kulm (Kieselschiefer mit Kalksteinlagen) im 15. und besonders um die Mitte des 16. Jahrhunderts Bergbau getrieben und Gold dargestellt worden; im 18. Jahrhundert haben noch Versuche stattgefunden, welche aber mit ebensowenig Ausdauer fort-

gesetzt, wie die zwischen 1850 und 1860 unternommenen, erfolglos geblieben sind (**90**: 14).

Die Eder ist von Frankenberg im Kreise gleichen Namens, Regierungsbezirk Kassel, durch das Fürstentum Waldeck und den Kreis Fritzlar bis zu ihrer Einmündung in die Fulda bei Guntershausen Gold führend, und wenngleich Versuche größerer Art mißlungen sind, so wurde doch noch zeitweise bis in die neuere Zeit in der Gegend von Fritzlar, Altenburg und Felsberg Gold gewaschen.

In dem südöstlichen Teile des Thüringer Waldes ist in den kambrischen Quarziten bei Steinheid in dem meiningenschen Amte Sonnenberg in alter Zeit ein nicht unbedeutender Goldbergbau betrieben worden. Die Quarzgänge enthalten Eisenkies, Arsenikkies, Roteisenstein und darin Körnchen und Blättchen gediegenen Goldes, ebenso am Wurzelberge. Die von demselben abfließende Schwarza hat in ihrem ganzen 40 km langen Laufe von der Quelle bis zur Mündung in die Saale Waschgold geliefert; im Jahre 1530 waren noch 20 Goldseifenwerke im Fürstentum Schwarzburg-Rudolstadt an derselben in Betrieb und Versuche im Jahre 1859 bewiesen das Vorkommen des Goldes; bei Schwarzburg wurde bis in die Gegenwart Gold gewaschen. Auch bei Reichmannsdorf hat Goldbergbau auf Quarzgängen im Kambrium stattgefunden und der Sorbitzbach hat solchen Lagerstätten das Gold entnommen. Unterhalb Glasbach ist der Bergbau im Granit geführt worden, mit dem Golde kommt hier Eisenglanz und Titaneisenerz zusammen vor. Goldwäschen sind an der Lauscha, Göritz, Goldbach und Rögitz, und von Steinheid nach Theuren, Grümpen bis Selsendorf und im Gehäge, sowie im Großherzogtum Sachsen-Weimar im Elstergrunde bei Weida und bei Kreuzburg, an der Saale bei Jena betrieben worden. In der Stadtkirche in Jena wird ein Stückchen Gold aufbewahrt, welches 1687 bei den Goldwäschen dort gefunden worden ist.

Im Fichtelgebirge ist an verschiedenen Stellen Gold teils auf Gängen, teils aus Seifen gewonnen worden. Besonders hervorzuheben ist der Bergbau in der Gegend von Goldkronach, welcher im Anfang, Ende des 14. Jahrhunderts, sehr reichliche Erträgnisse geliefert zu haben scheint. Agricola

gibt 1544 an, daß die wöchentliche Ausbeute 1500 rheinische Goldgulden betragen habe. Versuche, den Betrieb zu erhalten, wurden bis Mitte des 19. Jahrhunderts fortgesetzt, seitdem ruht der Bergbau. Die Gänge setzen im wesentlichen in den kambrischen Schichten (bis zum Phycodenschiefer) auf, streichen in h. 2—4 mit südöstlichem Fallen und sind erzführend, soweit sie im lichten ölgrünen Schiefer stehen, während sie im dunklen Tonschiefer sich verdrücken und erzleer sind. Die Hauptgangmasse bildet Quarz, daneben Braunspat, seltener Kalkspat, vereinzelt Schwerspat. Die Erze sind in der Hauptsache derber, grob und fein eingesprengter Antimonglanz, gold- und silberhaltiger Schwefel- und Arsenkies, selten etwas Bleischweif, braune Blende, ein goldhaltiges Antimonerz und gediegen Gold (Gümbel, **79**: 12, S. 388 ff.).

Diesen Gängen verdanken die Goldseifen, welche im Tale des Zoppatenbaches von Brandholz herab auftreten und wohl die ergiebigsten Quellen der Goldgewinnung waren, ihre Entstehung.

Goldhaltige Schwefelkiese sind u. a. auch am Goldberg bei Reichmannsdorf gewonnen worden. Geringe Mengen von Gold fanden sich ferner in den Zinnseifen der Gegend von Wunsiedel (Gümbel, **79**: 12).

Auch bei Waldsassen sind früher Goldseifen vorhanden gewesen und mehrere Pingen deuten auf alten Bergbau. 1897 sollen goldhaltige Quarzgänge im Glimmerschiefer aufgefunden worden sein. Weiteres ist nicht bekannt geworden.

Im Ostbayerischen Grenzgebirge sind u. a. bei Neualbenreuth, in der Gegend von Schönsee und bei Bodenmais Goldseifen ausgebeutet worden.

In Oberbayern führt die Isar, der Inn, die Salzach, die Ilz und die Donau Gold.

Im Königreich Sachsen sind im Erzgebirge viele Stellen bekannt, wo früher Gold gewaschen worden ist. Ganz besonders ausgezeichnet ist das Vorkommen an der Göltzsch, wo bei Falkenstein, Ellefeld, Mühlgrün, Auerbach, Rodewisch u. a. O. viele Goldwäschen im Gange gewesen sind; die älteste ist bei Mylau 1564 entstanden. Dabei sind auch der Wernsbach, Heimersdorferbach, das Seifenbächlein bei Reichenbach

und der Schmelzbach bei Heimersdorf Gold führend. Die Gegend von Johanngeorgenstadt und Eibenstock hat an vielen Punkten, zum Teil auch in den Zinnsteinseifen, Gold geliefert, so am Pechhöfer und Jugelbach, am Schwarzwasser und am Steinbach. An der Mulde ist Gold bei Bockau, Albernau, Herrnsdorf bei Penig, Rochlitz und selbst noch bei Wurzen gefunden worden. Ferner wird es angeführt von Euba, von der Sebnitz zwischen Hohnstein und Dresden, von Schandau, Pirna, Kubschütz bei Bautzen u. a. O.

Von größter Bedeutung sind die Goldwäschen bis ins 13. Jahrhundert in Schlesien, am nördlichen Fuße des Riesengebirges in den Kreisen Liegnitz, Goldberg-Haynau und Löwenberg gewesen. Dieselben waren nicht auf die Flußtäler beschränkt, sondern benutzten weit verbreitete Goldsandlager der Postpliozänschichten und noch jetzt sind großartige Reste dieser Gewinnungsarbeiten sichtbar. Die Punkte, wo der stärkste Betrieb stattgefunden hat, sind Plagwitz, Petersdorf, Höfel und Lauterseiffen bei Löwenberg, die Hochfelder und Kopatsch bei Goldberg, Wahlstatt, Strachwitz, Nikolstadt und Groß-Wandriß bei Liegnitz; ferner die Gegend von Bunzlau, worüber alte Nachrichten fehlen. Noch ist hier der Goldgehalt des Arsenkies von Reichenstein im Kreise Frankenstein zu erwähnen, der in älterer Zeit eine gewisse Bedeutung gehabt hat („Reichensteiner Dukaten") und auch in neuerer Zeit, insbesondere seit 1883 aus den Rückständen der Arsenikhütte geschieden worden ist. In 1 t Kiesabbrände bezw. 7.5 t Roherz sind 20 bis 30 g Gold enthalten (Polecк); im Jahre 1900 wurden rund 54 kg, im Jahre 1902 46 kg Gold erzeugt. Auch in den Arsen- und Kupferkiesen von Rothenzechau bei Landeshut und Altenberg bei Schönau ist ein Goldgehalt nachgewiesen.

---

8. Zinnerze.

Als nutzbares Zinnerz kommt ausschließlich der Zinnstein (Kassiterit) Zinnoxyd SnO_2 mit 78.6% Zinn in Betracht. Sein ursprüngliches Vorkommen ist auf Gneis, besonders aber auf Granite und deren Kontaktbereich beschränkt; auf sekun-

därer Lagerstätte findet er sich in den sog. „Zinnseifen", infolge der Verwitterung entstandenen Sanden und Geröllablagerungen in der Nachbarschaft der ursprünglichen Lagerstätten, in welchen das Erz mitunter angereichert ist und aus denen es durch Waschen leicht gewonnen werden konnte.

Der früher nicht unbedeutende Zinnbergbau ist infolge der Konkurrenz ausländischer Vorkommen sehr stark zurückgegangen.

Das wichtigste Vorkommen von Zinnerz in Deutschland ist dasjenige im sächsischen Erzgebirge, wo das Erz in zwei getrennten Gebieten, im O. in dem von Altenberg-Zinnwald, im W. in dem von Annaberg bezw. Geyer und Ehrenfriedersdorf auftritt (Lit.: **78:** 14; **80:** 3; **94:** 22; **01:** 31; **03:** 23; Sekt. Altenberg-Zinnwald und Dippoldiswalde-Frauenstein, Geyer der geol. Spezialkarte von Sachsen).

Bei Altenberg wird die dort im Granitporphyr aufsetzende kleine Granitkuppe postdyasischen Alters von zahlreichen nach den verschiedensten Richtungen streichenden Zinnerztrümern durchschwärmt, welche seitlich von „Zwitter"-zonen,[1]) d. h. von einem Gemenge von vorwiegendem Quarz mit Topas, grünlichem fluorhaltigem Kali-Eisenglimmer und untergeordnetem Zinnstein, begrenzt werden. Im Scheitel der Granitkuppe sind die Erztrümer so reichlich, daß der Granit fast ganz in Zwitter umgewandelt ist und das „Stockwerk" abgebaut wird — seit 1620, in welchem Jahre durch Einsturz der Weitungsbaue die große Pinge (von über 2.5 ha Flächenraum) entstand, wesentlich durch Tagebau. Der Altenberger Zwitterstock bildet eine sackförmige Masse, welche sich 220 bis 230 m tief in die Granitkuppe einsenkt und allmählich in normales Gestein übergeht, welches noch von mehreren Imprägnationsklüften durchzogen wird. Der Gehalt der zwischen 1869 und 1887 verarbeiteten Erze war im Durchschnitt 0.3% Zinn und 0.002% Wismut, welches vorwiegend in Form von gediegenem Wismut akzessorisch in dem erzführenden Gestein vorkommt. Die Altenberger Lagerstätte wurde um 1458

[1]) „Zwitter" ist ein Lokalausdruck für Greisen, d. i. ein wesentlich aus Quarz mit fluor- und lithionhaltigem Glimmer bestehendes Gestein.

entdeckt und produzierte im Anfang 250—300 t pro Jahr; 1546 wurde die heute noch bestehende Altenberger Zwitterstocks-Gewerkschaft gegründet. 1898 war die Produktion bis auf 14 t Zinn zurückgegangen, hat sich aber seither wieder etwas gehoben. Im Jahre 1903 wurden 110 t rohe Zinnsteinschliche im Werte von 69 400 M. gefördert, welche 22.7 t Zinn und 0.5 t Wismut ergaben.

Nördlich von Altenberg tritt noch eine kleine Zinnerz führende Greisenpartie auf, gekennzeichnet durch die Pinge „Zinnkluft", auf welcher noch Anfang des 19. Jahrhunderts gebaut wurde.

Bei Zinnwald an der sächsisch-böhmischen Grenze treten in einer flach unter den („Teplitzer") Quarzporphyr einfallenden Granitkuppel unregelmäßige Partien von Zinnstein führendem Greisen sowie zahlreiche ebenfalls Erz führende Quarzgänge auf. Die letzteren, in dortiger Gegend „Flöze" genannt, verlaufen in der Mitte der Granitkuppel fast horizontal, an der Peripherie fallen sie flach nach allen Seiten ab, setzen auch teilweise in den Quarzporphyr fort, wo sie aber verarmen. Außer diesen schwebenden Gängen kommen auch einige steil fallende vor. Die oft symmetrisch angeordnete Ausfüllungsmasse besteht hauptsächlich aus Quarz, Lithionglimmer, Zinnerz und Wolframit. Die Mächtigkeit schwankt meist zwischen 15 und 70 cm, steigt aber auch bis auf 1.5—2 m. Das Zinnwalder Vorkommen ist seit Mitte des 15. Jahrhunderts bekannt, hatte seine Glanzperiode um Mitte des 16. Jahrhunderts, ging dann aber sehr zurück. Das stellenweise recht beträchtliche Auftreten von Wolframit (in bis zentnerschweren Massen) hat dem Vorkommen wieder erhöhte Wichtigkeit verliehen.

Im Jahre 1898 betrug die Produktion von Sächsisch-Zinnwald 1.2 t Zinnstein, 50.5 t Wolframit, 116.8 t Lithionglimmer; im Jahre 1903 wurden 0.5 t Zinnstein, 35 t Wolfram im Werte von 21 456 M. und 6.7 t Glimmer im Werte von 202 M. erzeugt.

Der von Altenberg westlich gelegene Granitstock von Schellerhau enthält in seinen peripherischen Teilen sporadische Zinnerzlagerstätten, welche früher ausgebeutet wurden; ähnliche finden sich in dem kleinen Bärensteiner Granitstock.

Auch das Nebengestein der genannten Granitvorkommen ist auf mehr oder weniger große Entfernung mit Zinnerz imprägniert, was zu vorübergehendem Bergbau Veranlassung gegeben hat.

Ebenso ist an Stelle der Sadisdorfer Pinge bei Niederpöbel ein im Muscovitgneis stehendes Stockwerk von Kupfer- und Zinnerzgängen abgebaut worden, in dessen Tiefe man einen Granitstock angefahren hat. Bei Seiffen (unweit Sayda südlich Freiberg) steht das Stockwerk, welches Imprägnationsklüfte mit Zinnstein und Kupfererz enthielt, ebenfalls im Gneis.

Zinnseifen sind im Müglitztal und in der Umgebung von Altenberg und Zinnwald an den Gehängen und in den Tälern vorhanden gewesen und in früherer Zeit ausgebeutet worden.

Im westlichen Erzgebirge waren von Bedeutung die Zinnerzlagerstätten von Geyer und Ehrenfriedersdorf. In der Nähe des ersteren Ortes waren am wichtigsten die Gruben im Geyersberg, welche eine mächtige Pinge zurückgelassen haben. Dort setzen im Topas führenden Granit zahlreiche bis 5 cm starke Zinnsteingänge auf, die in h. 3—4 streichen und unter 70—80° nach NW. einfallen. Weniger bedeutend waren die ähnlichen Vorkommen im Granit vom Greifenstein und vom Zinnberg. Bei Ehrenfriedersdorf treten die Zinnerzgänge im Glimmerschiefer des Sauberges auf. Sie führen neben Zinnstein u. a. Arsenkies, Scheelit, Wolframit, Molybdänit, Fluorit, Apatit und kreuzen sich fast rechtwinklig mit Gängen einer edlen barytischen Kobalt-Silberformation.

Weiter südlich waren im Annaberger Revier zahlreiche — Freiesleben gibt in den Fluren von Buchholz, Frohnau, Schlettau, Dörfel und Hermannsdorf bei Annaberg deren 140 an — Zinngruben in Betrieb, welche die Gänge der Annaberger Zinnerzformation (s. oben) ausbeuteten. Weiter nach W. wurde Zinnstein auf den Gruben von Breitenbrunn, südlich Schwarzenberg gewonnen, wo er als Imprägnation in kontaktmetamorphen Salit-Strahlsteinlagern der Glimmerschieferformation auftritt.

Ferner findet sich Zinnerz in den randlichen Teilen und dem Kontaktbereich des Eibenstocker Granitmassivs und ist in früheren Zeiten u. a. bei Aue, Sosa, Burkhardtsgrün bei

Schneeberg, am Auersberg bei Eibenstock, zu Gottesberg, am Schneckenstein bei Auerbach und bei Johanngeorgenstadt teils auf Gängen, vorher aus ergiebigen Seifenablagerungen, die in diesem Gebiet reichlich vorhanden waren, gewonnen worden.

Im Fichtelgebirge sind, wie die noch sichtbaren meilenlangen Halden beweisen, Zinnseifen in den Tälern bei Kirchenlamitz, Weißenstadt und Wunsiedel (am ergiebigsten und längsten — bis 1827 — an der Farnleite) von alters her ausgebeutet worden. Von gangförmigen Vorkommen ist dasjenige in der Gegend von Weißenstadt zu nennen, wo bei Schönlind und Weißenhaid im gneisartigen Glimmerschiefer ein in h. $9^1/_2$ streichender Gangzug aufsetzt, welcher Quarz, Zinnerz und Arsenkies führt. Im 16. und 18. Jahrhundert sind ohne nachhaltigen Erfolg am Buchig bei Hirschberg an der Saale im kambrischen Quarzit auftretende Zwittergänge bebaut worden, die sich ins Fürstentum Reuß-Schleiz fortsetzen (**79**: 12).

Am Riesengebirge wurde im 17. und 18. Jahrhundert bei Giehren, Kreis Löwenberg, Zinnerz gewonnen, welches mit Kobalterzen (s. dort) zusammen im Glimmerschiefer auftrat (Festenberg-Packisch, **81**: 5).

---

9. Wolframerze.

Von den Wolframverbindungen kommen im wesentlichen in Betracht: Wolframit, eine isomorphe Mischung von wolframsaurem Eisen mit wolframsaurem Mangan in wechselnden Verhältnissen ($m\,FeWO_4 + n\,MnWO_4$) mit 57.9—60.3 % Wolfram, und Scheelit, wolframsaurer Kalk ($CaWO_4$) mit 63.9 % Wolfram; Hübnerit ($MnWO_4$) und Reinit ($FeWO_4$) haben bis jetzt in Deutschland keine Bedeutung. Die Wolframerze treten hauptsächlich mit Zinnstein und dessen Begleitern auf. Verwendet wird das Wolfram zu Metallkompositionen, denen es eine besondere Härte verleiht, zu Wolframstahl und Wolframbronze, die Wolframsäure in der Färberei.

Die Hauptfundorte für Wolframerze sind die Zinnsteinlagerstätten des sächsischen Erzgebirges, insbesondere

Zinnwald, ferner Altenberg, Sadisdorf bei Niederpöbel, Ehrenfriedersdorf, Breitenbrunn, die Schneeberger und Freiberger Ganggebiete.

Als Seltenheit kommt Wolframit neben Bleierzen auf dem Neudorfer Gangzug bei Straßberg am Harz vor. Ein vereinzeltes Vorkommen an der Schneekoppe im Riesengebirge erwähnt W. Müller.

In den Jahren 1875—1900 wurden in Sachsen produziert 914 t Wolframerz, im Jahre 1903 35 t im Werte von 21 450 M.

---

10. Kobalt-, Nickel- und Wismuterze.

Diese Erze werden hier ihres häufigen gemeinschaftlichen Zusammenvorkommens wegen zusammengefaßt, obwohl ihre Verwendung eine verschiedene ist. Die wichtigsten Kobalterze sind: Kobaltglanz, eine eisenhaltige Verbindung von Kobalt, Arsen und Schwefel [(Co, Fe) As S] mit 35.5% Kobalt; Speiskobalt, ähnlich zusammengesetzt [(Co, Fe, Ni) $(As, S)_2$] bis 23% Kobalt enthaltend; Kobaltmanganerz (schwarzer Erdkobalt), ein wasserhaltiges Gemenge verschiedener Oxyde, hauptsächlich Mangan, Kobalt (bis 19%) und Kupfer (bis 4%) enthaltend; Linneit (Kobaltnickelkies, Kobaltkies [$(Ni, Co)_3 S_4$] mit 11—41% Kobalt, 15—43% Nickel. Von den übrigen kobalthaltigen Mineralien seien noch Glaukodot und Kobaltblüte angeführt; Kobalt führend sind außerdem Magnetkies, Arsenkies, Weißnickelkies, Gersdorffit u. a. Die Hauptnickelerze sind: Rotnickelkies (Kupfernickel, Ni As) mit 43.6% Nickel und Chloanthit (Weißnickelkies, $Ni As_2$) mit 28.2% Nickel. Von den übrigen Nickelmineralien sind Gersdorffit [Graunickelkies, Arsennickelglanz (Ni, Fe) As S] mit 30—35% Nickel, Ullmannit (Antimonnickelglanz Ni Sb S) mit 27.6% Nickel, Millerit (Haarkies) und Nickelblüte hervorzuheben. Garnierit, Pimelit und Schuchardit sind wasserhaltige Magnesia-Eisensilikate von unbestimmter Zusammensetzung mit wechselndem (etwa 3—33%) Nickelgehalt; Nickel führend sind viele Magnetkiese (mit 2—7% Ni). Wismut kommt gediegen vor, ferner

im Wismutglanz oder Schwefelwismut (Bi_2S_3 mit 81% Wismut); Wismutspat (Bismutit z. T.), Wismutocker und Kieselwismut sind von untergeordneter Bedeutung.

Metallisches Kobalt findet sehr spärlich Verwendung; in der Hauptsache wird aus den Kobalterzen Kobaltoxyd, eine geschätzte blaue Farbe hergestellt, die größtenteils zur Fabrikation von Smalte, einem Kobaltkaliglas mit 2—18% Kobalt je nach dem Farbenton, verwendet wird. Nickel dient als Münzmetall, zur Herstellung von Nickelstahl, Neusilber, Argentan und ähnlichen Legierungen, zur galvanischen Vernickelung und Herstellung von Gebrauchsgegenständen aus Reinnickel, Wismut wird weniger gebraucht, zur Herstellung von leicht schmelzbaren Legierungen, von Porzellan- und Glasflüsterfarben, sowie zu medizinischen und kosmetischen Zwecken.

Im Rheinisch-Westfälischen Gebirge (Laspeyres, **93**: 37) findet sich auf der linken Rheinseite im Unterdevon nur ein untergeordnetes Vorkommen von Nickelerzen auf einem durch die Grube Kautenbach früher gebauten Bleierzgang. Im Produktiven Karbon des Saarreviers kommt Millerit auf Klüften und in Drusen an mehreren Stellen, aber immer nur spärlich vor. Die Hauptverbreitung haben die Nickel- und Kobalterze auf der rechten Rheinseite. Laspeyres führt in seiner oben zitierten Monographie der rheinischen Nickelerze für diese 133 Fundpunkte an, von denen 8 auf die linke Rheinseite (7 bei Saarbrücken und 1 bei Bernkastel) fallen; von technischer Bedeutung sind indessen nur wenige, hauptsächlich in Nassau, wie aus der von Laspeyres gegebenen Zusammenstellung der Förderungsmengen für die verschiedenen Bergreviere hervorgeht. Danach sind an Nickelerzen gefördert worden in den 50 Jahren von 1841—1890 im

		Fördermenge in t	Förderwert in M.
Bergrevier	Trier-St. Wendel .	0.200	96
„	Burbach	1.300	138
„	Siegen I	5.090	2 623
„	Brilon	14.200	2 861
„	Weilburg	45.850	5 201
„	Daaden-Kirchen .	19.773	8 640
	Übertrag ..	86.413	19 559

		Fördermenge in t	Förderwert in M.
	Übertrag ..	86.413	19 559
Bergrevier	Müsen.....	41.275	20 018
„	Siegen II	77.542	25 783
„	Deutz	115.850	31 494
„	Hamm a. d. Sieg.	91.690	38 029
„	Wetzlar	1 346.100	60 297
„	Dillenburg	10 258.750	686 532
	Summa...	12 018.220	881 712

Einige der wichtigsten Fundstellen seien hier namhaft gemacht: im Unterdevon des Westfälischen Gebirges kommen Kobalt- und Nickelerze auf einigen bei den Eisen- und Bleierzen genannten Gängen vor, von denen aber nur wenige eine zeitweise regelmäßige Gewinnung möglich gemacht haben. Kobalterze, meist fein eingesprengter Kobaltglanz, finden sich in Quarz und Tonschiefer auf Gängen in den Sieggegenden bei Kirchen, Mudersbach, Brachbach, Friesenhagen und Hilgenrath im Kreise Altenkirchen, Regierungsbezirk Koblenz; bei Müsen und Salchendorf im Kreise Siegen, bei Rohnard im Kreise Olpe im Regierungsbezirk Arnsberg. Nickelerz führende Gänge[1]) finden sich im Kreise Altenkirchen bei Busenbach, Wingertshardt, Schönstein, Eichelhardt, Hilgenrath; zusammen mit Wismutglanz, Eisenkies, Kupferkies, Bleiglanz und Blende bei Schutzbach, ferner bei Müsen und bei Rohnard. Im Mitteldevon treten in den Lenneschiefern vereinzelt einige Gänge mit Nickelerzen in Verbindung mit Kobalt-, Wismut-, Blei- und Kupfererzen bei Altenrath im Siegkreise, Regierungsbezirk Cöln auf. Nickelhaltiger Eisenkies ist in mehreren Gruben auf den Erzlagerstätten von Ramsbeck (s. S. 491 u. 511) bekannt, wo auch das Auftreten von Arsennickelglanz auf einem Gange zu Verleihungen auf Nickel, Kobalt und Arsen geführt hat (93:37). Das Auftreten von Nickelerzen im Massenkalk hat keine praktische Bedeutung. Im Oberdevon sind bauwürdige Nickelerze nur in Nassau bekannt geworden. Dort setzen im Diabas, z. B. bei Odersbach südwestlich Weilburg, Schalstein und Oberdevon besonders in

[1]) Im ganzen kommen Nickelerze und Kobalterze sehr selten auf derselben Gangspalte zusammen vor (Laspeyres).

der Gegend von Nanzenbach Erzgänge auf, welche nickelhaltigen Kupfer- und Eisenkies, daneben gelegentlich Nickelerze, auch Kobalterze führen. Im Kreise Biedenkopf treten im Kulm hauptsächlich bei Bellnhausen, Blankenstein bei Kehlnbach westlich von Gladenbach und Bottenhorn in langgezogenen linsenförmigen Massen eines kieseligen Gesteins eingesprengt Kupferkies, Schwefelkies, Haarkies und andere Nickelkiese auf, die zeitweise gewonnen wurden.

Im Jahre 1903 förderte das Eisenerzbergwerk Storch und Schöneberg im Bergrevier Siegen als Nebenprodukte 64.82 t Kobalterze im Werte von 21 092 M. und das Bleierzbergwerk Stahlberg, Bergrevier Müsen 1.26 t Nickelerze im Werte von 348 M.

Sehr verbreitet ist das Auftreten von Kobalterzen im Gebiet der Zechsteinformation. Die unter dem Namen „Rücken" bekannten, den Zechstein und das Weißliegende durchsetzenden Klüfte sind ausgezeichnet dadurch, daß auf ihnen häufig Kobalt-, Nickel- und Wismuterze vorkommen und es hat stellenweise eine nicht unbeträchtliche Gewinnung derselben stattgefunden.

Im Spessart setzen bei Bieber die Kobaltrücken bis tief ins Grundgebirge nieder und reichen nach oben bis in den mittleren Zechstein; sie führen in ungleichmäßiger Verteilung hauptsächlich Speiskobalt und Rotnickelkies, daneben seltener Fahlerz, Kupferkies, Weißnickelkies, Arsenkies und als Verwitterungsprodukte Pharmakolith, Kobaltblüte, Kobaltvitriol usw., als Gangart Eisenspat und Schwerspat. Die Mächtigkeit der Gänge beträgt gewöhnlich 15—150 cm, steigt stellenweise bis 6 m, fällt aber auch bis auf wenige Zentimeter. Der ehemals ziemlich lebhafte Bergbau hat seit etwa 1870 ganz aufgehört; auch bei Huckelheim sind ähnliche Vorkommen ausgebeutet worden.

Bei Riechelsdorf bestand die Erzführung der Rücken wesentlich aus Speiskobalt, Rotnickelkies und Chloanthit, sehr untergeordnet waren Bleiglanz, Kupferkies und Eisenkies; als Hauptgangart trat Schwerspat auf: die Erzführung reichte gewöhnlich nicht weiter als 2 m über und 6 m unter das Kupferschieferflöz. Auch bei Nentershausen, Süß und Imshausen sind Kobaltrücken bekannt.

Am Thüringer Walde treten ähnliche Gänge mit Kobalterzen auf an der Südseite im Großherzogtum Sachsen-Weimar bei Kupfersuhl, Mosbach, Farnrode und Seebach, bei Schweina-Glücksbrunn (A. G. Salzungen, Sachsen-Meiningen), wo neuerdings der Bergbau wieder aufgenommen worden ist und nickelhaltiger Speiskobalt mit Schwerspat einbricht (98: 8; 02: 10), ferner im Kreise Schmalkalden, Regierungsbezirk Kassel, am Kuhberge, Berglinde, Löchle, zu Bernsthal und Asbach; auf der Nordseite bei Ilmenau (Sachsen-Weimar) mit Kobalt- und Nickelerzen, bei Döbritz im Neustädter Kreise, bei Saalfeld am Rothenberge und bei Kamsdorf, wo auf den Rücken neben silberhaltigem Kupferfahlerz und silberfreiem Kupferkies besonders Speiskobalt und Rotnickelkies, als Gangart hauptsächlich Schwerspat vorkommen (Beyschlag, 1888). Im Fürstentum Schwarzburg-Rudolstadt sind Könitz, Bucha, Allendorf und Lichte unfern Königsee zu nennen, wo ebenfalls Kupfer- und besonders Fahlerze auftreten und neuerdings wieder Bergbauversuche gemacht worden sind (02: 10).

Am Ostrande des Harzes im Mansfeldschen kommen auf ähnlichen Gängen Nickel- und Kobalterze besonders bei Sangerhausen, ferner bei Gerbstedt und Hettstedt vor, welche gelegentlich mitgewonnen wurden bezw. werden.

Im Erzgebirge sind Kobalt- und Nickelerz führende Gänge besonders im westlichen Teile reichlich entwickelt. In der Gegend von Schneeberg und Neustädtel sind auf einem Gebiete von 10 qkm etwa 150 Gänge einer quarzigen Kobaltwismutformation bekannt, die hauptsächlich im Phyllit aufsetzen, sich in den Granit hinein erstrecken, wobei sie meistens vertauben und zwei sich spitzwinklig kreuzenden, im allgemeinen ungefähr nordwestlich streichenden Systemen angehören. Die Haupterze sind Speiskobalt, Wismutkobaltkies, Chloanthit, Rot- und Weißnickelkies und gediegen Wismut; daneben noch viele andere Kobalt-, Nickel- und Wismutmineralien, gediegen Silber und edle Silbererze, gediegen Arsen, Uranpecherz und verschiedene Kupfer-, Blei-, Zink-, Arsen-, Uran- usw. Mineralien. Die herrschenden Gangarten sind Quarz und Hornstein, wohl als Produkte einer späteren Verkieselung früher vorhandenen Kalkspates und Barytes; nur in einigen Schneeberger Gängen

walten die karbonatischen Gangarten streckenweise vor und H. Müller hat für die Erzverteilung u. a. auch die Regel aufgestellt, daß im allgemeinen die Kobalt-, Nickel- und Wismuterze auf den kieseligen Gangpartien sich finden, während die edlen Silbererze hauptsächlich mit Kalkspat einbrechen. Neben diesen eigentlichen Kobaltgängen sind bei Schneeberg auch solche der barytischen Kobalt-Silberformation aufgeschlossen, die zwar geringer an Zahl, früher aber ihres Silberreichtums wegen große Bedeutung hatten (vgl. S. 553). Reich entwickelt ist diese Formation im Bergrevier Annaberg (mit Buchholz, Scheibenberg und Oberwiesenthal), wo über 200 Gänge bekannt sind, welche neben edlen Silbererzen verschiedene Kobalt-, Nickel- und Wismuterze, hauptsächlich Chloanthit, Speiskobalt, Rot- und Weißnickelkies und gediegen Wismut, als Gangart vorwiegend Schwerspat, Flußspat, Quarz und Braunspat führen. Bei Johanngeorgenstadt findet hauptsächlich Wismutgewinnung statt; auch Uranerze sind hier ziemlich häufig. In der Gegend von Marienberg sind etwa 140 Gänge bekannt, die neben edlen Silbererzen Kobalt- und Nickelerze führen. Schließlich sind hier noch die Gänge der sog. Edlen Geschicke der barytischen Bleiformation des Freiberger Bergreviers (vgl. S. 552) zu erwähnen, auf welchen gleichfalls Kobalt-, Nickel- und Wismuterze einbrechen.

Im Königreich Sachsen wurden im Jahre 1903 in den Bergrevieren Scheibenberg, Johanngeorgenstadt und Schneeberg 466.81 t Kobalt-, Nickel- und Wismuterze im Werte von 619 485 M. gefördert.

Bei Äußerstmittelsohland (**02**: 1; **03**: 1, 3), nördlich von Schluckenau an der sächsisch-böhmischen Grenze, setzt im Lausitzer Granit ein Proterobasgang auf, welcher teils als Imprägnation, teils als derbes Mittel nickelhaltigen Magnetkies mit etwas Kupferkies und wenig Eisenkies enthält. Im 25 m tiefen Segen-Gottesschacht ist das derbe Mittel auf etwa 28 m Streichen verfolgt, enthielt im Durchschnitt 5% Nickel und 1.7% Kupfer und wechselte in seiner Mächtigkeit von 0.25 bis 1.5 m. Bis 1. November 1903 waren aus dieser erst seit Ende 1900 bekannten Lagerstätte 1100 t Erze mit einem Metallinhalt von etwa 40 000 kg Nickel und 20 000 kg Kupfer

an die Hütten geliefert. In der weiteren Erstreckung scheint die Erzführung bis zur Unbauwürdigkeit abzunehmen.

In Schlesien ist in der Oberlausitz bei Rengersdorf ein Vorkommen von schwarzem Erdkobalt auf Klüften und Drusen im Quarz im Gebiete des (silurischen) Tonschiefers bekannt. Das Erz enthielt 63.5% Mangansuperoxyd, 3.9% Kobaltoxyd, 2.9% Nickeloxyd und ist zuletzt in den Jahren 1872—79 gewonnen worden.

Bei Querbach und Giehren, südlich von Friedeberg am Queis, findet sich auf der Grenze zwischen Glimmerschiefer und Gneis eine 1.5—5 m mächtige, von Granat-, Quarz- und Kalkspatadern durchsetzte Zone, welche mit Zinn- und Kobalterzen imprägniert ist. Eine bestimmte Abgrenzung der Erz führenden Schichten ist nirgends erkennbar; die Erze bestehen aus Eisenkies, Magnetkies, Arsenkies, Eisenglanz, Bleiglanz, Blende, Grau-Kobalterz und Zinnerz. Kobalt und Zinn wurden gewonnen, ersteres überwiegt bei Querbach, letzteres bei Giehren; der Betrieb, der im 16. und 17. Jahrhundert nicht unbedeutend war, wurde 1842 eingestellt (Festenberg-Packisch, 81: 5).

Von größerer Bedeutung sind die an Serpentin gebundenen Nickelerzvorkommen der Gegend von Frankenstein. Der Serpentin, welcher südlich von Frankenstein bei Baumgarten-Grabau, nördlich bei Kosemitz, Zulzendorf und Gläsendorf auftritt, enthält viele Spalten, welche durch das sog. „rote Gebirge", ein schokoladebraunes bis rotes stark quarzhaltiges brecciöses Gestein ausgefüllt werden. Das rote Gebirge enthält selbst 0.5—1%, stellenweise auch 3% Nickel und in ihm treten die eigentlichen Nickelerze, nickelhaltige Magnesiasilikate auf. Man unterscheidet Schuchardit, der in unregelmäßigen Massen vorkommt und 4—18%, stellenweise bis 23% Nickel enthält, Pimelith, der die Hauptmasse der sog. Knötchenerze ausmacht, mit 4—7% Nickel und Garnierit mit 15—18%, in ausgesuchten Stücken bis zu 27% Nickel, welcher in bis 15 mm starken Schnüren vorzugsweise in den Pimelithschichten auftritt. Im 18. Jahrhundert wurde bei Frankenstein der dort vorkommende Chrysopras gewonnen; der Bergbau auf Nickel wurde erst Ende des vorigen Jahrhunderts

aufgenommen; die Förderung betrug im Jahre 1903 14 056 t Nickelerze im Werte von 176 294 M., das Ausbringen 16.83 kg Nickel auf 1 t Erz.

In Süddeutschland sind in den Vogesen Kobalt- und Nickelerze bei Markirch, sowie bei Krüt (Kreis Thann) bekannt geworden. Im Schwarzwald sind im Kinzigtaler Ganggebiet besonders die Gänge der Gegend von Wittichen reich an Kobalterzen, die früher sowohl im badischen als im württembergischen (Gegend von Alpirsbach) Teile des Gebirges gewonnen wurden. Im südlichen Schwarzwald kommt bei Horbach und Urberg bei St. Blasien nickelhaltiger Magnetkies in einem dem Gneis eingeschalteten serpentinisierten Hornblende führenden Augitgestein (Badenit, Sauer) vor. Daneben tritt Kupferkies und Eisenkies auf. Das Erz enthält 5.6 % Kupfer und 2.5 %, stellenweise bis 12 % Nickel; der Magnetkies wurde schon Anfang des 19. Jahrhunderts zur Vitrioldarstellung gewonnen, später bis in die siebziger Jahre als Nickelerz benutzt. Ähnliche Vorkommen bei Todtmoos haben einen für die Gewinnung zu geringen Nickelgehalt.

---

11. Quecksilbererze.

Dieselben bestehen vorzugsweise in Zinnober oder Schwefelquecksilber (HgS mit 86 % Quecksilber), mit dem etwas gediegen Quecksilber, Amalgam, eine Verbindung von Quecksilber und Silber in wechselnden Verhältnissen, Quecksilberhornerz oder Chlorquecksilber (Hg_2Cl_2 mit 85 % Quecksilber) und mitunter auch Quecksilberfahlerz in untergeordneten Mengen vorkommt. Sie werden zur Darstellung von metallischem Quecksilber benutzt. Das Vorkommen von Quecksilbererzen ist in Deutschland zwar an mehreren Punkten bekannt, die Benutzung, welche auch in den letzten Jahrzehnten nur noch gelegentlich stattgefunden hat, hat gegenwärtig ganz aufgehört.

Im rheinisch-westfälischen Gebirge ist das Vorkommen von Quecksilbererzen sehr vereinzelt. Im Unterdevon sind

solche bekannt geworden u. a. in der Gegend von Varste auf Grube Merkur bei Silberg und besonders auf Grube Neue Rhonard bei Stachelau; dort treten auf einem Schwerspat und Eisenerze führenden Gange Zinnobererze auf, die stellenweise so reich wurden, daß der Abbau lohnte; im Jahre 1864 wurden 159 t im Werte von 10 875 M., 1865 269.7 t im Werte von 6327 M. gefördert (**90:** 14). Im Mitteldevon sind bei Bensberg im Kreise Mülheim und im Oberdevon im Schalstein eingesprengt bei Hohensolms im Kreise Wetzlar Quecksilbererze bekannt. Ferner ist Zinnober in einem Brauneisensteinlager im Kulm bei Weidenhausen im Kreise Gladenbach gefunden worden.

Die Quecksilbererze — vorherrschend Zinnober, örtlich begleitet von gediegen Quecksilber, Amalgam und Quecksilberhornerz —, welche auf sehr verschiedenen Lagerstätten im Bereiche der oberen Abteilung des Kohlengebirges oder der Ottweiler Schichten und in dem Unter-Rotliegenden, sowie den damit verbundenen Eruptivgesteinen in der Pfalz vorkommen, haben bis Ende des 18. Jahrhunderts eine größere Wichtigkeit gehabt; im Jahre 1788 bestanden am Potzberge 23 Zechen. Auch im 19. Jahrhundert sind noch viele Gruben betrieben worden, von denen die letzte, welche auf Gängen im Ober-Kohlengebirge am Potzberg bei Altenglan unfern Kusel gebaut hat, im Jahre 1866 eingestellt worden ist. Eingesprengt in Sandsteinlagen findet sich der Zinnober bei Münsterappel und Waldgrehweiler; auf Gängen in Begleitung von Tonsteinen und weiter Durchdringung des Nebengesteins mit Erzen an den Hauptpunkten am Stahlberge bei Rockenhausen, bei Katzenbach, am Roßwald, am Landsberg bei Obermoschel, bei Erbendüdesheim, Kriegsfeld, zwischen Orbis und Kirchheimbolanden; auf Gängen und Klüften im Porphyr des Königsbergs bei Wolfstein, im Kautzenberg und Kellerberg, im Porphyrit des Lemberges, wo die Erze nicht tiefer als 20 m, ausnahmsweise 40 m niedersetzten, im Melaphyrkonglomerat bei Mörsfeld, im Melaphyr bei Rathsweiler und Erzweiler und endlich bei Baumholder im Kreise St. Wendel.

Im Harz kommt Zinnober eingesprengt in den milden mit dem Kieselschiefer wechsellagernden Tonschiefern westlich

von Wieda in der großen Silberbach vor. Schon im 16. Jahrhundert ist darauf gebaut worden. Die neuesten Versuche im Jahre 1833 haben kein günstiges Resultat geliefert.

Im Erzgebirge kommt Zinnober in Quarzlagen vor, die in chloritreichen Tonschiefern und chloritischen Hornblendeschiefern der oberen Phyllitformation im Tieftale bei Hartenstein unfern Lößnitz auftreten; das Vorkommen ist schon seit dem 16. Jahrhundert bekannt, hat aber keine praktische Bedeutung. Am Tännicht zwischen Bockwa und Hasslau unfern Zwickau sind unregelmäßige Trümer von Zinnober im Silur bekannt.

---

12. Antimonerze.

Gediegenes Antimon und Antimonarsen (Allemontit) finden sich bei St. Andreasberg aber in zu geringen Mengen, um für die Verarbeitung in Betracht zu kommen. Das Haupterz ist Antimonglanz (Grauspießglanzerz, Antimonit), Schwefelantimon (Sb_2S_3) mit 71.4 % Antimon und 28.6 % Schwefel. Eisenhaltig ist der Berthierit ($Sb_2S_3 \cdot FeS$, Eisengehalt bis 13 %). Antimonblüte, Antimonocker und Rotspießglaserz (Antimonblende) sind manchmal Begleiter des Antimonglanzes, kommen aber für die Gewinnung kaum in Betracht. Außerdem tritt Antimon als Gemengteil mancher Bleierze (s. S. 477 f.) auf. In den Handel gelangt das rein dargestellte Schwefelantimon oder Antimonium crudum und metallisches Antimon oder Regulus. Verwendung findet das Antimon in der chemischen Industrie und zur Herstellung gewisser Metallegierungen.

Das Vorkommen des Antimonglanzes ist ziemlich verbreitet (vgl. Hintze, Handbuch der Mineralogie), die Gewinnung jedoch sehr beschränkt.

Im rheinischen Schiefergebirge ist ein Vorkommen bei Bruck an der Ahr, Kreis Adenau, bekannt. Dort treten im paläozoischen Grauwackenschiefer innerhalb einer 24 bis 32 m breiten, auf mindestens 160 m Länge erschlossenen, nordsüdlich streichenden Zone, zahlreiche, wenige Zentimeter mächtige, nach NO. streichende mit 40—50° in S. fallende

Gänge auf, welche Antimonglanz, Eisenkies, Quarz und Braunspat führen; ein Teil der Gangfüllung ist auf Schichtflächen und Absonderungsklüften in das Nebengestein eingedrungen (**01**: 17). In Westfalen ist ein ziemlich ausgedehntes Antimonerzlager auf der Grube Caspari bei Uentrop bis 1885 gebaut worden. Das Erz ist an die hangendsten Schichten des Kulm, den Plattenkalk gebunden, der hier einen Sattel bildet; auf dem Südostflügel, welcher auf über 1100 m streichende Länge bekannt ist, sind 5 Erz führende Bänke erschlossen, in welchen das Erz, Antimonglanz mit Jamesonit, am Ausgehenden Antimonocker, teils nesterartige Ausscheidungen von 5—15 cm Dicke bildet, teils eingesprengt vorkommt. Auf dem Nordwestflügel ist Antimonocker reichlicher, die Erze sind weniger rein. Das Antimonerzvorkommen auf der Grube Paßauf bei Nuttlar im Bergrevier Brilon setzt am südwestlichen Abhange des Gebirges Wiemert bei Vöckinghausen in den Schichten des Flözleeren Sandsteins auf 3 Lagern auf, welche in h. 8 streichen und mit 80° gegen SW. einfallen. Die Lagermasse besteht aus Kieselschiefer und schwarzem Letten, in welchem nesterweise Antimonglanz vorkommt (**90**: 14). Bournonit usw. fand sich u. a. auch bei Horhausen (Gr. Silberwiese).

Im Harz führt der Gang der Jost-Christianzeche bei Wolfsberg, Amtsgericht Roßla, Kreis Sangerhausen, strahligen und derben Antimonglanz mit anderen Antimonverbindungen in Quarz und Kalkspat. Der Gang ist etwa 1 m mächtig, Gewinnung fand noch 1834 statt.

Im Königreich Sachsen ist im Erzgebirge Antimonglanz auf den Gängen der edlen Quarzformation zusammen mit Berthierit und Antimonblende ziemlich verbreitet, so z. B. bei Bräunsdorf, Mobendorf, Niederreinsberg, Ammelsdorf bei Dippoldiswalde, Kunnersdorf bei Hainichen, Ölsnitz im Voigtlande; selten auf den Freiberger Erzgängen. Agricola erwähnt das Vorkommen von Antimonglanz in dem Silberbergwerk von Hohnstein bei Pirna (**74**: 21). Beim Bau der Hainichen-Roßweiner Eisenbahn wurde am Eichberg gegenüber der Grunauer Mühle, südlich von Nieder-Striegis ein 0.3—0.5 m mächtiger Gang von fast reinem grobblättrigem Antimonglanz im Granulit erschürft (Dathe, Erl. zu Sektion Waldheim der geol. Spezial-

karte von Sachsen). Eine Gewinnung hat nicht stattgefunden.

In der Gegend von Schleiz werden die paläozoischen Schiefer bei Böhmsdorf und Wolfsgalgen von Gängen von Quarz mit Antimonglanz durchsetzt. Sie führen auch Blende, Federerz, Pyrophyllit und Eisenspat und sind zeitweilig ausgebeutet worden. Ähnliche Vorkommen kennt man von Ida Waldhaus bei Greiz (01: 17). Am Nordostabhang der Goldkuppe bei Leutenberg ist ein früher gebautes Vorkommen von Antimonglanz in Quarztrümern in kontaktmetamorphen Schiefern bekannt (Hess v. Wichdorff).

Im Fichtelgebirge kommt Antimonglanz mit gediegen Antimon und Antimonocker auf den Golderzgängen (vgl. dort) von Brandholz bei Goldkronach vor.

In den Vogesen treten Antimonglanz und Berthierit mit Antimonocker in einem im allgemeinen nahezu ostwestlich streichenden Gangzuge auf, welcher am Nordhange des Tales von Charbes bei Laach unfern Weiler im Unterelsaß im (kambrischen) Weiler Schiefer aufsetzt. Der Gangzug setzt sich aus mehreren zum Teil ganz unregelmäßig verlaufenden Einzelgängen zusammen und ist auf etwa 700 m Längenerstreckung zu verfolgen. Auch in der Umgebung finden sich Antimonerze, so z. B. bei Mine südlich von Steige. Eine Gewinnung findet augenblicklich nicht statt.

Im Schwarzwald ist Antimonglanz bekannt und gewonnen worden u. a. auf mehreren Gängen im Kinzigtaler Ganggebiet zwischen Steinach und Wolfach, im Münstertaler Gangbezirk auf dem Teufelsgrunder Gang und im Schweizergrund bei Badenweiler.

---

13. Arsenikerze.

Arsen kommt gediegen als sog. Scherbenkobalt vor. Wichtig für die Gewinnung ist hauptsächlich der mitunter etwas Silber, gelegentlich auch Gold enthaltende Arsenkies (Mißpickel, FeSAs) mit 46.1 % Arsen. Weniger häufig ist der Arsenikalkies (Arseneisen, Löllingit, $FeAs_2$) mit 72.75 % Arsen, gewöhnlich aber durch Schwefel (1—6 %) verunreinigt. Häufig

dienen zur Arsengewinnung die arsenhaltigen anderen, besonders die Kobalt- und Nickelerze.

Aus den Arsenerzen wird metallisches Arsen nur in untergeordneter Menge dargestellt. Hauptsächlich werden dieselben auf weißen Arsenik (Arsensesquioxyd, Arseniksäureanhydrid, As_2O_3) und unter Zusatz von Schwefel auf gelbes und rotes Arsenikglas (Gemenge von As_2O_3 mit As_2S_3 bezw. AsS) verarbeitet. Die Verwendung ist für metallisches Arsen ziemlich gering, es dient z. B. als Zusatz zu Blei für Schrotkugeln, für Spiegelmetall usw. Arsensesquioxyd wird in der chemischen Industrie und für medizinische Präparate, Gelb- und Rotglas früher mehr als jetzt, in der Malerei gebraucht.

Früher wurde die größte Menge Arsen in Sachsen erzeugt, seit 1894 hat Preußen die Produktion Sachsens überflügelt.

In den Vogesen ist gediegen Arsen in dem Gangbezirk von Markirch nicht selten gefunden worden; Arsenkies ist außer bei Markirch u. a. auch am Sternsee, nördlich Sewen, auf einem Kupferkiesgange reichlich vorhanden. Arsenkies findet sich auch auf den Bleierz und Blende führenden Lagerstätten im Mitteldevon bei Arsinghausen im Kreise Brilon und im Kupferschiefer der Zechsteinformation; im Harz treten Arsenerze besonders in dem Ganggebiet von Andreasberg auf, wo im Jahre 1903 auf Grube Samson 7.9 t im Werte von 5600 M. als Nebenprodukte gewonnen wurden. Im Thüringer Wald ist früher ein Arsenkieslager im Sormitztale am Großen Silberberg, südlich Gahma, A. G. Lobenstein, ausgebeutet worden. Im Erzgebirge führt die größte Anzahl der Zinnsteinlagerstätten auch Arsenkies, so z. B. Zinnwald, Altenberg, Sadisdorf, Pobershau bei Marienberg, Ehrenfriedersdorf, Breitenbrunn, wo auch Arsenikalkies vorkommt, Bockau bei Schneeberg, Thalheim bei Stollberg, Hohenstein, Reichenbachstollen bei Lößnitz, Schwarzenberger Revier und die Gänge des Freiberger Reviers.[1]) In letzteren findet sich auch gediegen Arsen,

[1]) Im Jahre 1903 förderten: Reichenbachstollen bei Lößnitz 35.2 t, St. Christophsfundgrube bei Breitenbrunn 65.07 t, Stamm-Asserfundgrube am Graul bei Raschau, A. G. Schwarzenberg, 521.2 t Arsenkies im Gesamtwerte von 27 550 M.

welches auch bei Marienberg, Annaberg und besonders reichlich bei Schneeberg vorkommt.

Im Fichtelgebirge ist das Vorkommen von Arsenkies auf Gängen im Phyllit mit Eisenkies und Antimonerz zu erwähnen, welches sich bei Brandholz unfern Goldkronach findet; der Arsenkies ist hier etwas goldhaltig.

In Schlesien (**06**: 1) ist das wichtigste Vorkommen das von Reichenstein, östlich von Glatz. Auf der bedeutendsten der dortigen Gruben, „Reicher Trost", ist eine sehr mächtige Serpentinmasse an der Grenze eines Kalksteinlagers, welche dem Glimmerschiefer eingeschaltet sind, aufgeschlossen. In dem Serpentin finden sich fein eingesprengt oder auch nesterartige derbe Erzmassen bildend, Arsenerze, vorherrschend Arsenikalkies (Löllingit, $FeAs_2$ und Leukopyrit, Fe_2As_3), daneben Arsenkies. Auch Magnetit und Magnetkies treten auf, untergeordnet kommen silber- und goldhaltiger Bleiglanz und Blende, sowie Kupferkies, Schwefelkies und Kobaltblüte vor. Der Arsenikalkies ist goldhaltig, die Kiesabbrände halten durchschnittlich 40 g Gold pro Tonne. Das Erzlager ist 10—40 m mächtig und auf 1200 m streichende Länge bekannt. Im Jahre 1903 wurden auf der Grube Reicher Trost 3530 t aufbereiteter Erze im Werte von 282 400 M. gewonnen.

Bei Rotenzechau unfern Schmiedeberg im Kreise Hirschberg ist Arsenkies gewonnen worden, welcher auf einem Lager von quarzigem Talkschiefer im Glimmerschiefer, nahe der Grenze gegen den Granit mit Eisen-, Magnet- und Kupferkies vorkommt. Der Talkschiefer ist 3 m mächtig, streicht in h. 3, fällt unter 70—80° gegen SO.; die Erzmittel stellen kurze Gangtrümer dar, deren Mächtigkeit 1—2.5 m beträgt. Die Erze enthalten im Durchschnitt 35% Arsen, 0.0196% Silber und 0.00048% Gold nach Bestimmung der Freiberger Hütte (vgl. **91**:9).

In der Gegend von Altenberg bei Kauffung im Katzbachgebirge treten im silurischen Tonschiefer Quarzporphrgänge auf; beide, Schiefer und Porphyr werden von Olivinkersantit gangförmig durchsetzt. Auf der Grube Bergmannstrost wird der Olivinkersantit beiderseits von Erzmitteln begleitet, welche gegen das Hangende und Liegende durch deutliche

lettige Salbänder begrenzt werden; auch im Kersantit selbst treten Erzmittel auf. Das herrschende Erz ist Arsenkies, daneben findet sich Eisenkies, Kupferkies, Blende, Bleiglanz, Fahlerz und Antimonglanz; auch dies Vorkommen ist silber- und goldhaltig. Sowohl bei Rotenzechau als bei Altenberg hat bis Anfang der neunziger Jahre Gewinnung stattgefunden.

---

14. Uranerze.

Das wichtigste der Uranerze ist das Uranpecherz, ein Uranat von Uranyl und Blei, welches meist noch verschiedene der seltenen Elemente enthält und neuerdings wegen seines Gehaltes an Radium bezw. seiner radioaktiven Eigenschaften erhöhte Bedeutung erlangt hat. Uranocker bildet sich bei der Zersetzung des Uranpecherzes, die phosphorsauren Verbindungen Kalkuranit und Kupferuranit sind von den übrigen nur in untergeordneten Mengen auftretenden Uranverbindungen (Gummierz, Uranosphärit usw.) wohl die verbreitetsten.

Die Uranerze werden im wesentlichen zur Bereitung von gelben Farben benutzt, die in der Porzellanmalerei Verwendung finden.

In Deutschland sind Uranerze am verbreitetsten in dem sächsischen Erzgebirge, wo sie vorzugsweise auf Zinnerzgängen, mit Eisenerzen und auf Gängen der barytischen Bleiformation und solchen der quarzigen Kobaltformation auftreten.

Von den zahlreichen Fundorten des Uranpecherzes (vgl. 74: 21) seien folgende hier angeführt. Bei Freiberg: Grube Himmelsfürst (89: 14) und Himmelfahrt; bei Johanngeorgenstadt bei Vereinigt Feld am Fastenberg mit Eisen-, Kupfer- und Bleierz, bei Adolphus mit Wismut; im Annaberger Revier lieferte Himmlisch Heer-Fundgrube im Jahre 1869 für 4200 M. Uranpecherz; bei Marienberg: Alte drei Brüder im Kiesholz; bei Wolkenstein am Arthur Stolln mit Chloanthit; bei Oberwiesenthal: Neu Unverhofft Glück am Luxbach; bei Schneeberg: Weißer Hirsch, Siebenschleen, Wolfgang Maassen; bei Schwarzenberg am Friedrich August Stolln mit Roteisenerz;

im Vogtlande bei Himmelfahrt und Grummetstock, Vereinigt Feld zu Gottesberg mit Wismut und Zinn. Bei Altenberg und Zinnwald wird auch gelegentlich Uranglimmer gefunden.

Im Schwarzwald finden sich Uranverbindungen auf Gängen im Granit bei Eisenbach in Baden mit Eisenerzen, bei Wittichen mit Silber- und Kobalterzen, ebenso bei Reinerzau unweit Freudenstadt in Württemberg. Im Riesengebirge ist u. a. bei Kupferberg, Kreis Schönau, Regierungsbezirk Liegnitz, mit Kupfererzen zusammen Uranocker als Seltenheit, im Pegmatit des Rabensteins zu Wolfshau gelegentlich Uranglimmer, Uranpecherz u. a. Uranerze, im Granit des Hummelsberges zu Rohrlach bei Hirschberg Uranglimmer gefunden worden (88: 18).

Auch im Fichtelgebirge kommt Uranglimmer gelegentlich vor, so im Granit von Epprechtstein und im Speckstein von Göpfersgrün (95:56).

---

15. Chromerze.

Das einzige für die Technik in Betracht kommende Chromerz ist der Chromeisenstein oder Chromit, eine Verbindung von Eisenoxydul und Chromoxyd ($FeO.Cr_2O_3$ mit 32% FeO und 68% Cr_2O_3), von welchen ersteres häufig teilweise durch Magnesia (MgO bis 18%, sog. Magnochromit), letzteres durch wechselnde Mengen von Eisenoxyd (Fe_2O_3) und Tonerde (Al_2O_3) vertreten wird. Chrom wird verschiedentlich in der chemischen Industrie, neuerdings auch zur Darstellung von Chromstahl verwendet. Der Chromeisenstein tritt in Nestern und Trümern auf fast immer an Peridotite oder verwandte Gesteine bezw. an die daraus hervorgegangenen Serpentine gebunden.

Chromeisenstein findet sich in Schlesien bei Grochau, südwestlich von Frankenstein und südöstlich von Silberberg, in großen Knollen im Serpentin in der Einsattelung zwischen dem Grochberg und den Hartekämmen. Das Erz enthält 38.3% Chromoxyd, 24.4% Tonerde, 12.5% Eisenoxydul und 11.4% Magnesia, wird von einem chloritartigen Mineral, Grochauit, begleitet und ist zeitweise bergmännisch gewonnen

worden; Geschiebe von Chromit sind in der Umgebung, so bei Riegersdorf, gefunden worden. Ein anderes Vorkommen wurde 1890 am Schwarzenberg bei Tampadel, südlich vom Zobten vom Bergingenieur Reitzsch gefunden. Im dortigen Serpentin trat eine 6 m mächtige Erzmasse zutage, bei 8 m Teufe stieß man auf eine Verwerfung, später wurde durch einen weiter südlich angelegten Schacht das Erz wiedergefunden, der Betrieb aber wegen ungünstiger Wasserverhältnisse eingestellt. Der Chromit enthält 41.2% Chromoxyd, 24.6% Tonerde, 17% Eisenoxydul, 14.8% Magnesia, ist also, ebenso wie der von Grochau, Magnochromit, und wird gleichfalls von Grochauit begleitet (**90**: 17; **94**: 47).

---

16. Eisenkies, Vitriol- und Alaunerze.

Eisenkies oder Schwefeleisen (FeS_2) wird hauptsächlich zur Darstellung von Schwefelsäure und von Eisenvitriol, welches in den Gewerben vielfach Anwendung findet, gewonnen; eine Darstellung von Eisenoxyd als Farbe oder Schleifmittel findet gelegentlich, eine solche von Schwefel nebenbei nur in untergeordnetem Maße statt. Ferner bildet der Eisenkies im Alaunschiefer, Alaunton, in der Stein- und Braunkohle einen wesentlichen Teil der zur Fabrikation von Alaun dienenden Materialien. Alaun ist ein schwefelsaures wasserhaltiges Doppelsalz von Tonerde mit Kali (Kalialaun) oder Ammoniak (Ammoniakalaun) und findet in der Industrie, besonders in der Färberei, vielfache Anwendung. Alaunschiefer (Vitriolschiefer) ist ein an Eisenkies und kohligen Teilchen reicher Tonschiefer, in welchem sich bei der Verwitterung Eisenvitriol oder Alaun bildet; Alaunerde oder Alaunton ist eisenkiesreicher Ton; der Eisenkies ist darin oft so fein verteilt, daß eine mechanische Trennung gar nicht möglich ist. Die Bereitung des Alauns nimmt daher den Schwefelgehalt der Eisenkiese und den Tonerdegehalt des dieselben einschließenden Schiefers oder Tons, der Asche der Steinkohle und der Braunkohle, auch wohl einen geringen Kali- oder Ammoniakgehalt derselben in Anspruch, während die Hauptmasse des nötigen Kalis oder

Ammoniaks noch hinzugesetzt werden muß. Gegenwärtig wird Alaun meist in chemischen Fabriken dargestellt, wobei die Schwefelsäure und die Tonerde aus verschiedenen Materialien und nicht in natürlichen Zusammenhang bezogen werden. Gegen Ende des 17. und in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts wurde ein großer Wert auf die Erzeugung von Alaun gelegt, eine Menge von Lagerstätten wurden benutzt und viele Alaunhütten angelegt, die wieder eingegangen sind. Gegen Ende des 19. Jahrhunderts ist, wie aus der Tabelle S. 394 ersichtlich, die Gewinnung von Alaunerzen an Menge und Wert bis auf einen kaum nennenswerten Betrag zurückgegangen. Auch der Eisenkies hat nicht mehr die Bedeutung wie früher.

Der Eisenkies gehört zu den weitest verbreiteten Mineralien, ebenso wie die Eisenerze, aus denen Eisen dargestellt wird. Wegen seines Schwefelgehaltes kann er dazu nicht benutzt werden und bildet eine schädliche Beimengung der eigentlichen Eisenerze, die er unter Umständen wertlos machen kann. Er tritt in allen Formationen auf, bis in die noch gegenwärtig sich bildenden Torflager; aber Lagerstätten von größerem Umfange sind nicht besonders häufig.

Alaunschiefer sind ziemlich verbreitet in den paläozoischen Schiefergebieten Thüringens, des Fichtelgebirges und Schlesiens, Alauntone im Tertiär in der Braunkohlenformation, worauf schon oben an vielen Stellen hingewiesen wurde.

Im folgenden werden einige Vorkommen von Eisenkies, Vitriol- und Alaunerzen aufgezählt; die tertiären, mit Braunkohlenablagerungen in Verbindung stehenden sind ebenso, wie die rezenten mit Torfbildungen zusammenhängenden gesondert von den übrigen angeführt.

In der Gegend von Aachen enthalten die Blei- und Zinkerz führenden Gänge Eisenkies; in größeren Nestern kommt derselbe auf der Scheide des Kohlenkalks und des Produktiven Karbon bei Mausbach und Nirm vor.

Im Devongebiet des Rheinischen Schiefergebirges ist auf der linken Rheinseite ein Eisenkies führender Gang im Unterdevon bei Riol an der Mosel, gegenüber Mehring im Kreise Trier bekannt. Auf der rechten Seite des Rheins sind im

Gebiete des Mitteldevons die Lagerstätten der Gegend von Ramsbeck reich an Schwefelkies, der besonders bei Wullmeringhausen gewonnen worden ist. An der Scheide des Lenneschiefers und Eifelkalksteins tritt Eisenkies reichlich auf bei Madfeld und Schwelm mit Brauneisenstein (s. o.), ebenso bei Altenvörde im Kreise Hagen, sowie bei Iserlohn mit dem oben erwähnten Galmei zusammen. Das wichtigste Vorkommen ist das in der Gegend von Meggen an der Lenne. Das Liegende der Meggener Eisenkieslager bilden nach Denckmann (Mitt. 04:38 S. 339) die Lenneschiefer, das Hangende dichte Kalke, deren untere Lage dem oberen Mitteldevon angehört, während die obere tiefstes Oberdevon ist. Es läßt sich eine Hauptmulde unterscheiden, an deren Nordwestflügel sich zwei weitere Mulden anschließen, die Ermecker und die Eickerter Mulde; die zwischen den Mulden liegenden Sättel sind abradiert. Das Streichen geht parallel den Devonschichten in h. 4—5 (N. 60—75° O.), die Hauptmulde ist auf eine Länge von über 5 km erschlossen und erstreckt sich östlich der Lenne über das Dorf Halberbracht hinaus. Der Südostflügel fällt steil, stellenweise widersinnig, der Nordwestflügel ist flacher geneigt; zahlreiche Spezialfalten, mehrere Gabelungen im Streichen und Fallen, Überschiebungen und Querklüfte sind vorhanden. Die Mächtigkeit des Lagers, welches teils aus Schwefelkies, teils aus Schwerspat besteht, beträgt etwa 3 m und steigt im Schwefelkies führenden Teile stellenweise bis 8 m, im Schwerspat führenden bis 6 m. Der Schwefelkies ist deutlich geschichtet und macht alle Fältelungen des angrenzenden Gebirges mit, während der Schwerspat mehr massig erscheint. Schwerspat und Eisenkies sind zonenweise abgelagert, letzterer ist auf den mittleren Teil der Mulde beschränkt. Neben Schwefelkies treten noch Blende und untergeordnet Kupferkies, Buntkupfererz und Bleiglanz auf.

Im Oberbergamtsbezirk Bonn sind im Jahre 1903 152550.4 t Schwefelkies im Werte von 1 126 693 M. gefördert worden; davon entfallen auf die beiden Meggener Gewerkschaften Sicilia und Siegena im Bergrevier Olpe-Arnsberg 151 009 t, auf das Bergrevier Düren 1539.6 t, auf das Bergrevier Diez 1.8 t.

Im Kulm findet sich Alaunschiefer, der früher benutzt worden ist, ungemein verbreitet bei Lintorf im Kreise Düsseldorf, Wasserfall bei Werden im Kreise Essen, Rottberg im Kreise Elberfeld, Regierungsbezirk Düsseldorf, bei Eppenhausen im Kreise Hagen, bei Rebe und Elsei im Kreise Iserlohn, Regierungsbezirk Arnsberg; seltener im Flözleeren bei Husten im Kreise Arnsberg. Im Produktiven Karbon ist teils eisenkiesreicher Schieferton, teils die Asche von unreinen Steinkohlenflözen auf Alaun benutzt worden, seltener der auf Sprungklüften in diesem Gebirge vorkommende Eisenkies gefördert worden; so hat man gegen Mitte des vorigen Jahrhunderts Alaunschiefer bei Dudweiler im Kreise Saarbrücken, in älterer Zeit bei Kirn im Kreise Kreuznach gewonnen.

Bei Misdroy am Nordstrande der Insel Wollin, Regierungsbezirk Stettin, kommt Eisenkies lager- und aderförmig in dem senonen Mergel vor, der ebenso wie die ausgewaschenen am Strande liegenden Massen Gegenstand der Benutzung gewesen ist.

Im Harz wird am Rammelsberg Eisenkies gewonnen, die Förderung betrug im Jahre 1903 1848 t Schwefelkies im Werte von 23 454 M. und 308.8 t Vitriolerze im Werte von 1823 M. Bei Wefensleben im Kreise Neu-Haldensleben, Regierungsbezirk Magdeburg, ist ein Eisenkies führender Keupersandstein lange Zeit zur Darstellung von Eisenvitriol benutzt worden.

Im Thüringer Wald finden sich Alaunschiefer u. a. im sachsen-meiningischen Amt Eisfeld bei Sophienau und in der Tanne, im Amte Saalfeld bei Garnsdorf und Wetzelstein, im Amte Gräfenthal bei Arnsbach, Schmiedefeld und Spechtsbrunn, im Amte Sonneberg bei Ober-Steinbach. Der Betrieb ist sehr gesunken, das Hauptprodukt besteht in roter Farbe. Im Fürstentum Schwarzburg-Rudolstadt sind Vitriolschiefer bei Schmiedefeld unfern Röschwitz, Fischersdorf und Döschnitz zur Benutzung gekommen. Magnetkies mit Eisenkies und sehr untergeordnet Bleiglanz findet sich im kontaktmetamorphen oberdevonischen Kalk am Westabhange der Goldkuppe bei Leutenberg im Sormitztale und ist dort früher in mehreren Gruben gewonnen worden.

Im Königreich Sachsen sind Alaunschiefer zur Alaundarstellung benutzt worden bei Reichenbach, Neumark, Kainsdorf, Zwönitz, Augustusburg und Nossen; Schwefelkies kommt reichlich vor auf Lagern im Glimmerschiefer bei Breitenbrunn, Raschau, Schwarzenberg und fand dort zur Darstellung von Eisenvitriol Verwendung. Im Zwickauer Kohlenrevier bei Planitz und im Döhlener Kohlenbecken bei Burgk und Potschappel sind Alauntone und eisenkiesreiche Kohlen bekannt und zeitweise ausgebeutet worden.

In Schlesien kommt Eisenkies auf mächtigen Lagern von Talkschiefer bei Rohnau, südlich von Kupferberg vor, wird in Tagebauen gewonnen und ist auf Schwefel, Eisenvitriol und Eisenoxyd als rote Farbe verarbeitet worden; der Betrieb, welcher Ende des 18. Jahrhunderts begonnen hatte, wurde 1891 eingestellt und 1904 wieder aufgenommen (Sachs). Ähnliche Lager finden sich noch bei Waltersdorf im Kreise Schönau. Auf Gängen im Glimmerschiefer ist Eisenkies bei Schreiberhau im Kreise Hirschberg gewonnen worden. Im Oberschlesischen Steinkohlengebirge kommt Alaunschiefer an verschiedenen Stellen, so bei Czernitz im Kreise Rybnik, bei Brzenskowitz und Mislowitz im Kreise Beuthen vor. Das Auftreten von Eisenkies im oberschlesischen Muschelkalk neben Blei- und Zinkerzen wurde oben erwähnt.

Im Jahre 1903 wurden im Oberbergamtsbezirk Breslau von 11 Steinkohlen-, Blei- und Zinkerzbergwerken 5492 t Eisenkies im Werte von 68 982 M. als Nebenprodukt gefördert.

In Süddeutschland ist ein früher benutztes Vorkommen von Eisenkies im Granit des Odenwaldes bei Schriesheim bekannt, im Schwarzwald ein ähnliches bei Gersbach unweit Schopfheim.

Weit verbreitet ist Alaun- und Vitriolschiefer verbunden mit unreiner Steinkohle in der Lettenkohle in Lothringen (S. 247), Württemberg und Bayern; dahin gehören z. B. die Vorkommen von Gaildorf und Ödendorf, sowie das von Mittelbronn unfern Frickenhofen. In Unterfranken kommt im oberen Keuper (Bonebed der rhätischen Abteilung) ein Eisenkies führendes Flöz mit Kohlenbrocken bei Hesselberg, Heidenheim und Weißenburg vor und dann ein Sandstein mit Eisenkies zwischen der oberen Pflanzen-

schicht von Theta, Forst und Phantasie und der mittleren von Kitlahm und Strullendorf.

Im Fichtelgebirge kommt zu Wiersberg unfern Kupferberg bei Kulmbach Eisenkies, Magnetkies (ebenfalls eine Verbindung von Schwefel und Eisen, aber mit geringerem Schwefelgehalt) und Kupferkies auf Lagern im Gneis vor und wurde auf Eisenvitriol, gemischten Vitriol, Alaun als Nebenprodukt verarbeitet, während die Rückstände zur Bereitung von Eisenoxyd als Glasschleiferrot oder Potee dienten. Im Bayerischen Wald treten am Silberberg bei Bodenmais im Gneis in Form mehrerer unregelmäßig ausgebildeter Linsen Magnetkies (von der wahrscheinlichsten Zusammensetzung $Fe_7 S_8$ mit 60.5 % Eisen und 39.5 % Schwefel) und Eisenkies in wechselnden Verhältnissen auf, zu denen sich noch Kupferkies, Blende und Bleiglanz (vgl. S. 503), sowie lokal Zinnerz in untergeordneten Mengen hinzugesellen. Die Erze werden auf Vitriole verarbeitet, das ausgeschlämmte Eisenoxyd gibt rote Farbe oder Glasschleiferrot. Die jährliche Gewinnung beträgt 1900—2000 t Erz (Wagner, 98:6).

Von ziemlich großer Bedeutung war das Vorkommen des Alauntons in der Braunkohlenformation und die Benutzung der Braunkohlenasche zur Darstellung von Alaun und auch von Eisenvitriol. Manches Braunkohlenlager ist hauptsächlich zu diesem Zweck und nur untergeordnet zur Gewinnung von Brennmaterial ausgebeutet worden. Bei dem Zusammenhange, welcher zwischen den Braunkohlenlagern und dem Vorkommen des Alauntons und des Eisenkieses in diesen Schichten besteht, ist bereits in dem Abschnitte über die Braunkohle vieles angeführt, was ebenfalls hierher gehört und worauf daher verwiesen werden kann.

Am östlichen Abhange der Vogesen im Elsaß wurde die an Eisenkies reiche Braunkohle von Buchsweiler (S. 272) zum bei weitem größten Teile zur Darstellung von Alaun und Eisenvitriol und nur zum kleineren Teile als Brennmaterial benutzt.

Am Rande des Rheinischen Gebirges findet sich Alaunton unmittelbar über dem Braunkohlenlager, z. B. auf der linken

Rheinseite bei Friesdorf und Godesberg, sowie bei Lengsdorf und Alfter im Kreise Bonn, Regierungsbezirk Cöln; auf der rechten Rheinseite bei Oberkassel, Stieldorf, Pützchen, Ruhleben auf der Grenze des Siegkreises und des Kreises Bonn, und bei Spich im Siegkreise, wo aber mehr Braunkohlenasche als Alaunton zur Darstellung von Alaun benutzt wurde. Eisenkies findet sich in größeren Knollen in Tonschichten bei Rott und ist früher auf Eisenvitriol benutzt worden. In dem Becken von Neuwied wurde bei Kreuzkirche ebenfalls Braunkohlenasche auf Alaun benutzt. Im Großherzogtum Hessen eignet sich die eisenkiesreiche Braunkohle zur Alaun- und Vitriolbereitung bei Neuhof unfern Langgöns und bei Eberstadt unfern Münzenberg; unter der Blätterkohle von Annerod bei Gießen liegt ein Lager von Basalttuff mit Eisenkies in feinen Körnchen bis zu großen Knollen.

Im Kreise Kassel ist bei Oberkaufungen früher Alaun bereitet worden und später hat eine Gewinnung von Eisenkies zur Benutzung auf Schwefelsäure stattgefunden. Im Kreise Witzenhausen bei Groß-Almerode ist bei Faulbach Eisenkies haltende Braunkohle und an der Johanniswiese diese sowohl wie bituminöser Ton mit Eisenkies auf Alaun benutzt worden. In der Braunkohlenablagerung auf der Nordostseite des Harzes ist nur das Vorkommen von Eisenkiesknollen bei Westeregeln im Kreise Wanzleben, Regierungsbezirk Magdeburg, zu erwähnen, welche früher auf Eisenvitriol benutzt wurden. In der Thüringer Braunkohlenablagerung fand eine ansehnliche Gewinnung von Alaunton bei Bornstedt im Kreise Sangerhausen, Regierungsbezirk Merseburg, statt. Im Königreich Sachsen ist bei Olbersdorf, unweit Zittau, früher Alaunton benutzt worden, und bei Oppelsdorf in derselben Gegend kommt eine an Eisenkies ungemein reiche Braunkohle vor, deren Verwendung zur Konservation des Holzes in Vorschlag gebracht worden ist.

Das übrige Vorkommen des Alauntons gehört dem Tertiär des Tieflandes an. Sehr bedeutend ist dasselbe bei Schwemsal unfern Düben im Kreise Bitterfeld, Regierungsbezirk Merseburg, wo seit dem Jahre 1560 die Alaunbereitung besteht; der Alaunton bildet drei übereinander liegende Lager von 11.3—12.5 m

Mächtigkeit, die beiden dazwischen liegenden Sandmittel haben etwa 4 m Stärke, die Lager sind über 5.6 km weit bekannt und auch bei Schmaditz und Wölpern im Kreise Delitzsch aufgeschlossen, treten aber auch bei Belgern an der Elbe im Kreise Torgau auf. Bei Muskau im Kreise Rothenburg, Regierungsbezirk Liegnitz, sind 4 übereinander liegende Lager von Alaunton bekannt, zwischen denen zwei Braunkohlenlager sich befinden; über ihre Ausdehnung ist schon weiter oben einiges angeführt worden. Die weiter nördlich auftretenden Alauntonlager bei Freienwalde im oberbarnimschen Kreise, Regierungsbezirk Potsdam, bei Gleißen, Schermeisel und Königswalde im Sternberger Kreise, Regierungsbezirk Frankfurt, liegen wahrscheinlich noch über der oberen Gruppe der Braunkohlenflöze und schließen sich vielleicht der oberen Schichtenabteilung, dem Septarienton, an. Bei Inowrazlaw findet sich unter der Braunkohle Schwefelkies in lagerartigen Anhäufungen (bis 11 m mächtig) in tertiären Sand- und Tonschichten. Endlich ist noch das Alauntonlager im Großherzogtum Mecklenburg-Schwerin bei Malliß unfern Parchim, Wendisch-Wehningen, Bökup, Rattenforst und Loosen, wo es über 27 m mächtig ist, anzuführen, als letztes vereinzeltes Glied dieser Reihe.

In den jüngsten beinahe noch fortdauernden Bildungen findet sich der Vitrioltorf in solcher Ausdehnung, daß derselbe zur Bereitung von Eisenvitriol benutzt werden kann; er besteht aus einem reichlich mit Schwefelkies durchdrungenen Torf. Das Lager bei Schwarzenbroich im Kreise Düren, Regierungsbezirk Aachen, hatte keinen so bedeutenden Umfang, daß die Gewinnung lange fortgesetzt werden konnte; dagegen haben die Lager bei Trossin im Kreise Torgau, Moschwig im Kreise Wittenberg, Regierungsbezirk Merseburg, und bei Kamnig, Seifersdorf, Reichmannsdorf, Striegendorf im Kreise Grottkau, bei Schmelzdorf, Rechau und Klodebach im Kreise Neiße, Regierungsbezirk Oppeln, u. a. eine ansehnliche Verbreitung.

Die Produktion an Schwefelkies betrug im Jahre 1903 im Königreich Preußen auf 3 Haupt- und 15 Nebenbetrieben 160 026 t im Werte von 1 220 000 M., im übrigen Deutschland

(Bayern, Sachsen) auf 1 Haupt- und 1 Nebenbetrieb 10 841 t im Werte von 99 000 M. An sonstigen Vitriol- und Alaunerzen wurden im Deutschen Reich auf 2 Werken im Haupt- und 1 Werk im Nebenbetrieb 1110 t im Werte von 8000 M. gefördert.

Anhang: Gediegener Schwefel.

Gediegener Schwefel findet sich gelegentlich und in kleinen Mengen an verschiedenen Stellen (cf. Hintze, Handbuch der Mineralogie), eine ausgedehnte Ablagerung ist aber nur in Oberschlesien in der Gegend von Rybnik Ende der siebziger Jahre aufgefunden worden. Nach Williger (82: 5) überdecken die zur Verleihung gekommenen Felder mehr als eine halbe Quadratmeile und finden sich in den Gemarkungen Pschow, Krzischkowitz, Rydultau, Zawada, Kokoschütz, Czirsowitz, Radlin, Rogan, Syrin und Blaschczau. In den Tälern der Umgegend finden sich reichlich Schwefelwasserstoffquellen (etwa 60), denen auch das Wilhelmsbad bei Kokoschütz sein Dasein verdankt. Die Schwefel führenden Kalkmergel, deren Mächtigkeit zwischen 0.5 und 7 m schwankt, wurden in Tiefen von 28—164 m, meist zwischen 30 und 50 m, angetroffen. Die Schwefelablagerung gehört zum unteren Miozän, welches aus einem bunten Wechsel von Gips-, Letten-, Mergel- und Kalksteinlagen besteht und tritt in einem bestimmten Horizont im Letten auf. Der Schwefel bildet darin im allgemeinen 4—10 plattenartige, 1—8 cm mächtige in der Flözrichtung liegende Partien von erdiger Beschaffenheit, oder ziemlich reine im Letten liegende nierenförmige, traubige Knollen. Die in gewissen Lagen auftretenden Kalksteinkonkretionen sind zuweilen von Schwefelschnüren durchzogen, welche kristalline Struktur zeigen und in denen sich mitunter neben Cölestin, Baryt und Kalkspat wohlausgebildete große Schwefelkristalle finden. Das zwischen den Schwefellagen vorhandene stark bituminöse Mergelmittel ist lamellenartig mit unzähligen Schwefelschnüren durchzogen, welche in gleicher Regelmäßigkeit sich fortsetzen und ungefähr 20 % der Ablagerung ausmachen. Nesterförmige Anhäufungen reinen Schwefels

in Knollenform sind außerdem noch regellos durch die ganze Lagerstätte verbreitet. Das ganze Flöz hat ein nordöstliches Einfallen von 3—4° und scheint auf weite Erstreckung frei von Störungen zu sein.

Unter dem Miozän folgt direkt das Steinkohlengebirge, mehr oder weniger mächtige Steinkohlenflöze sind in Tiefen von 70—200 m nachgewiesen worden.

Ein dauernder Betrieb hat sich wegen der Konkurrenz des sizilianischen Schwefels bisher nicht entwickeln können.

C. Salze, Sol- und Mineralquellen.

Das Steinsalz oder Kochsalz, eine Verbindung von Chlor und Natrium (Chlornatrium, NaCl mit 39.4 % Natrium und 60.6 % Chlor) ist das notwendigste und nicht zu entbehrende Gewürz für die Nahrungsmittel der Menschen, ein zweckmäßiger Zusatz für das Futter der Zuchttiere und dient als Material, um sowohl beide Bestandteile, Chlor und Natrium, für sich zu erzeugen, als auch andere wichtige und vielgebrauchte Verbindungen (z. B. Soda) darzustellen. Dasselbe kommt, stets von Gips und Anhydrit begleitet, in Deutschland in Form ausgedehnter und mächtiger Lager hauptsächlich im Zechstein und in der Trias in kaum zu erschöpfender Menge vor. Seit Anfang der sechziger Jahre des vorigen Jahrhunderts haben die bis dahin wenig geschätzten Abraumsalze oder Kalisalze, welche an vielen Orten in Verbindung mit Steinsalz auftreten, eine außerordentlich große Bedeutung erlangt. Sie werden in der chemischen Industrie vielfach gebraucht und finden teilweise in der Landwirtschaft ausgedehnte Verwendung als Düngemittel. Die Wichtigkeit der Kalisalze ist eine um so größere, als sie außerhalb von Deutschland bisher nur in unbedeutenden Mengen bekannt sind und somit einen bedeutenden Exportartikel bilden. Die Erkenntnis ihres Wertes hat in den letzten Dezennien zu einer sehr lebhaften Bohrtätigkeit geführt, durch welche ihre weite Verbreitung und das massenhafte Vorkommen von Steinsalz in einem großen Teil Deutschlands nachgewiesen wurde. Sie werden an vielen Orten bergmännisch gewonnen, und da die Kalisalzbergwerke Steinsalz als Nebenprodukt liefern bezw. liefern können, haben diejenigen Bergwerke, in welchen nur Steinsalz ohne Kalisalze erschlossen ist, besonders in Mittel- und Norddeutschland sehr an Wert verloren. Das bergmännisch geförderte Steinsalz wird zum großen Teil in Salinen zur Reinigung wieder

auf gelöst und das Chlornatrium aus wässriger Lösung wieder abgeschieden; an vielen Orten gewinnt man das Salz auch direkt durch Laugerei, indem Bohrlöcher bis in das Steinsalzlager gestoßen werden, und die durch Auflösung des Salzes in Wasser gebildete Salzlösung, die Sole, zu weiterer Verwendung in die Saline oder chemische Fabrik gepumpt wird.

Im Gegensatz zu dieser künstlichen Sole kennt man eine ganze Reihe von natürlichen zur Kochsalzerzeugung geeigneten Solen, welche als Quellen zutage treten oder in der Tiefe erbohrt werden, ohne daß ein Steinsalzlager angetroffen wird. Wenn auch viele der natürlichen Solquellen mit einem Stein- bezw. Kalisalzlager in engerer oder weiterer Verbindung stehen, so gibt es doch auch solche, die aus Gebirgsschichten entspringen, in welchen Salz nicht in Lagern, sondern nur in feiner Verteilung oder in kleinen Partien vorkommt und einige mögen ihre Bildung auch der Auslaugung bezw. chemischen Zersetzung von Gesteinen, welche kein Steinsalz als solches führen, verdanken. Es ist deshalb aus dem Auftreten einer vereinzelten Solquelle nicht ohne weiteres mit unbedingter Sicherheit auf das Vorhandensein eines Salzlagers zu schließen.

Die Solquellen enthalten gewöhnlich außer dem vorwiegenden Chlornatrium noch andere Chlorverbindungen, auch einzelne kohlensaure oder schwefelsaure Salze, Brom, Jod, Lithion usw. Es ist deshalb auch eine scharfe Trennung der Solquellen von den Mineralquellen, welche ungefähr die gleichen Stoffe in etwas anderem Mengenverhältnis enthalten, nicht möglich. Die Mineralwässer werden im wesentlichen zu Kurzwecken verwendet und gegenwärtig werden manche Quellen in dieser Weise benutzt, welche früher als Solquellen zur Darstellung von Kochsalz gedient haben, oder es werden dieselben Quellen gleichzeitig als Gesundbrunnen und zur Salzgewinnung gebraucht, wobei zurzeit nicht selten die erstere Verwendung als die ertragreichere in den Vordergrund tritt. Daher sind Salinen und Kurorte häufig miteinander vereinigt und Solbäder würden auf jeder Saline einzurichten sein.

Auf die Benutzung der Solquellen und die Entwickelung des Salinenwesens haben die Privilegien der Erbsälzer und Pfännerschaften in früheren Zeiten, die Salzsteuer und das erst

1868 aufgehobene Salzhandelsmonopol einen maßgebenden, in den einzelnen Staaten aber verschiedenen Einfluß ausgeübt.

Über die Salzproduktion in Deutschland im Jahre 1903 geben die folgenden Tabellen Aufschluß.

Förderung von Mineralsalzen im Jahre 1903:

	Haupt-betriebe	Neben-betriebe	Menge in t	Wert in M.	Belegschaft
Steinsalz					
Preußen:					
Prov. Sachsen	2	6	338 459	1 461 000	118
Übriges Preußen	5	—	70 740	498 000	1 540
Königr. Preußen	7	6	409 199	1 959 000	1 658
Württemberg	2	—	307 105	1 528 000	381
Anhalt	1	2	309 783	1 251 000	96
Bayern, Braunschweig	1	2	69 454	318 000	92
Deutsches Reich	11	10	1 095 541	5 056 000	2 227
Kainit					
Preußen:					
Prov. Sachsen	—	8	706 136	9 573 000	unter „Andere Kalisalze“
„ Hannover, „ Hessen-Nassau	6	1	412 133	6 114 000	2 362
Königr. Preußen	6	9	1 118 269	15 687 000	2 362
Anhalt	—	2	200 938	2 920 000	unter „Andere Kalisalze“
Übrige deutsche Staaten	3	3	238 036	3 276 000	765
Deutsches Reich	9	14	1 557 243	21 883 000	3 127
Andere Kalisalze					
Preußen:					
Prov. Sachsen	10	—	861 687	8 181 000	5 999
„ Hannover	1	8	482 351	4 755 000	165
Königr. Preußen	11	8	1 344 038	12 936 000	6 164
Braunschweig	2	1	222 946	1 679 000	662
Anhalt	2	—	286 197	3 853 000	1 965
Übrige deutsche Staaten	3	1	220 539	2 513 000	984
Deutsches Reich	18	10	2 073 720	20 981 000	9 775
Bittersalze (Kieserit, Glaubersalz usw.)					unter „Kainit“ und „Andere Kalisalze“
Deutsches Reich	—	5	559	4 000	
Borazit					unter „Andere Kalisalze“
Deutsches Reich	—	6	159	20 000	
Summe	38	45	4 727 222	47 944 000	15 129

Salzgewinnung aus wässriger Lösung im Jahre 1903:

	Hauptbetriebe	Nebenbetriebe	Menge des zur Auflösung und als Einwurf verbrauchten Mineralsalzes und anderen Rohmaterials	Gewonnene Menge in t	Wert in M.	Durchschn. Belegschaft
Kochsalz						
Preußen:						
Prov. Sachsen	6	1	67 639.6	103 413.4	2 165 000	619
Reg.-Bez. Hannover ...	5	—	42.0	76 068.2	1 579 000	343
„ Hildesheim ..	5	—	—	16 377.5	356 000	101
„ Lüneburg ...	1	2	2 776.0	30 579.2	563 000	220
„ Stade u. Osnabrück	2	—	220.0	23 007.9	399 000	151
„ Arnsberg....	5	—	3 815.9	29 668.2	709 000	232
„ Münster und Minden	3	—	460.0	3 763.5	98 000	48
„ Koblenz und Köln	4	—	13 113.0	5 285.8	76 000	57
Übriges Preußen	4	1	9 121.0	29 311.2	667 000	168
Königr. Preußen	35	4	97 187.5	317 474.9	6 612 000	1939
Bayern	6	—	76.8	41 782.9	1 871 000	218
Württemberg.....	5	—	23 558.0	47 147.1	1 307 000	262
Baden	2	—	—	32 383.3	939 000	191
Hessen	3	—	257.0	15 404.4	407 000	139
Braunschweig.....	2	1	18 232.0	22 498.3	454 000	108
Thüringen.....	7	1	280.0	30 614.9	724 000	192
Elsaß-Lothringen ..	8	—	—	60 278.0	1 381 000	282
Übrige deutsche Staaten.....	3	2	34 894.0	30 810.5	489 000	173
Deutsches Reich ...	71	8	174 485.3	598 394.3	14 184 000	3504
Chlorkalium						
Preußen:						
Reg.-Bez. Magdeburg ..	10	—	690 984.5	101 890.3	12 578 000	1965
Übriges Preußen.....	6	3	353 245.0	66 992.3	8 468 000	482
Königr. Preußen.....	16	3	1 044 229.5	168 882.6	21 046 000	2447
Braunschweig.....	3	—	231 088.0	27 694.2	3 115 000	363
Anhalt.....	4	—	328 428.0	44 099.2	5 271 000	1182
Übrige deutsche Staaten.....	4	—	205 533.9	39 571.9	4 708 000	392
Deutsches Reich ...	27	3	1 809 279.4	280 247.9[1])	34 140 000[1])	4384

[1]) Darunter, wie von 11 Werken angegeben, 37 466 t Düngesalze im Werte von 2 504 000 M.

	Hauptbetriebe	Nebenbetriebe	Menge des zur Auflösung und als Einwurf verbrauchten Mineralsalzes und anderen Rohmaterials	Gewonnene Menge in t	Wert in M.	Durchschn. Belegschaft
Chlormagnesium						
Preußen	—	4	20.0	10 699.2	263 000	—[1]
Braunschweig - Anhalt	1	3	unter „Chlorkalium“	12 290.9	171 000	8
Deutsches Reich	1	7	20.0	22 990.1	434 000	8
Schwefelsaure Alkalien a) Glaubersalz						
Preußen:						
Prov. Schlesien	2	—	3 208.0	4 989.4	144 000	55
„ Sachsen	1	2	—[2]	9 616.9	242 000	4
„ Hannover	—	4	10 690.0	13 876.6	320 000	—[3]
„ Westfalen	3	—	3 620.0	4 065.3	96 000	25
„ Rheinland und Hessen-Nassau	2	—	17 555.0	27 550.4	665 000	98
Übriges Preußen	1	1	6 765.3	8 211.0	231 000	8
Königr. Preußen	9	7	41 838.3	68 309.6	1 698 000	190
Anhalt	—	3	—[4]	2 964.1	143 000	—[4]
Elsaß-Lothringen	1	1	2 651.0	8 089.1	187 000	20
Übrige deutsche Staaten	2	—	856.0	3 724.0	90 000	16
Deutsches Reich	12	11	45 345.3	83 086.8	2 118 000	226
b) Schwefelsaures Kali						
Preußen	1	10	120 600.4	25 211.2	4 034 000	8
Mecklenburg-Schwerin, Braunschweig, Anhalt	—	6	10 716.0	11 463.0	1 804 000	—[4]
Deutsches Reich	1	16	131 316.4	36 674.2	5 838 000	8
c) Schwefelsaure Kalimagnesia						
Preußen	—	9	31 237.3	15 790.3	1 265 000	
Mecklenburg-Schwerin, Braunschweig	—	3	7 150.0	3 221.7	233 000	—[4]
Anhalt	—	4	—[4]	4 619.4	356 000	
Deutsches Reich	—	16	38 387.3	23 631.4	1 854 000	—

[1]) Unter „Chlorkalium“ und „Schwefelsaures Kali“.
[2]) Unter „Chlorkalium“ (und „Schwefelsäure“, hier nicht angeführt).
[3]) Unter „Kochsalz“ („Blei“ und „Schwefelsäure“, hier nicht angeführt).
[4]) Unter „Chlorkalium“.

	Hauptbetriebe	Nebenbetriebe	Menge des zur Auflösung und als Einwurf verbrauchten Mineralsalzes und anderen Rohmaterials	Gewonnene Menge in t	Wert in M.	Durchschn. Belegschaft
Schwefelsaure Magnesia						
Preußen	—	8	3 885.0	21 047.6	394 000	— [1]
Braunschweig	—	2	—	6 334.2	74 000	— [4]
Anhalt	—	4	— [4]	10 462.2	161 000	
Deutsches Reich	—	14	3 885.0	37 844.0	629 000	
Schwefelsaure Erden						
a) Schwefelsaure Tonerde						
Preußen	3	1	10 939.8	12 134.0	792 000	48
Bayern	1	1	8 360.0	26 353.7	1 769 000	250
Sachsen	3	—	6 871.3	7 884.0	501 000	114
Übrige deutsche Staaten	2	1	— [5]	3 355.0	209 000	71
Deutsches Reich	9	3	26 171.1	49 726.7	3 271 000	483
b) Alaun						
Preußen	1	1	1 073.0	1 560.5	164 000	17
Sachsen	—	2	— [6]	1 305.7	130 000	— [7]
Übrige deutsche Staaten	—	3	181.0	1 067.4	121 000	— [8]
Deutsches Reich	1	6	1 254.0	3 933.6	415 000	
Zusammen Salzgewinnung aus wässriger Lösung	122	84	2 230 143.8	1 136 529.0	62 883 000	8630

1. Steinsalz und Kalisalze.

Die Gewinnung des Kochsalzes erfolgte in Deutschland von alters her bis in den Anfang des 19. Jahrhunderts fast ausschließlich aus den natürlich zutage tretenden oder durch Bohrung erschlossenen Solquellen. Die erste Auffindung des Steinsalzes im Gebiete des Deutschen Reiches mit Ausschluß des altbekannten Vorkommens zu Berchtesgaden in Oberbayern

[5]) Unter „Chlorkalium“ und „Glaubersalz“.
[6]) Unter „Schwefelsaure Tonerde“ und „Chlorkalium“.
[7]) Unter „Schwefelsaure Tonerde“.
[8]) Unter „Schwefelsaure Tonerde“ und „Kochsalz“.

ist im Jahre 1816 auf Anregung von L. C. von Langsdorf in Friedrichshall, unfern Heilbronn, im Neckarkreise des Königreichs Württemberg durch ein Bohrloch erfolgt. Ganz in der Nähe wurde dasselbe Steinsalzlager bei Wimpffen im Großherzogtum Hessen und bei Rappenau im Großherzogtum Baden aufgefunden. Im Bezirk Lothringen, dem damaligen Departement Meurthe, wo Solquellen schon von alters her in Benutzung waren, wurde das Steinsalz im Jahre 1819 zuerst bei Vic an der Seille erbohrt, worauf bald die Auffindung der Salzlager zu Dieuze und noch an mehreren anderen Stellen des Departements erfolgte. In Norddeutschland wurde Steinsalz im Fürstentum Reuß-Schleiz bei Langenberg und Köstritz bei Gera und im Herzogtum Koburg-Gotha bei Buffleben im Jahre 1824 und 1825 von H. Glenk erbohrt, der durch viele Bohrarbeiten und die Auffindung des Steinsalzes sich einen rühmlichen Namen unter den Halurgen gemacht hat. Im preußischen Staate wurde das erste Steinsalz am 24. Oktober 1837 in Artern in der Tiefe von 309.46 m angetroffen und damit eine Reihe von Arbeiten eingeleitet, welche die glücklichsten Erfolge gehabt haben. Die Benutzung der Kalisalze datiert erst aus dem Anfang der sechziger Jahre des vorigen Jahrhunderts; die Anregung dazu ging von dem preußischen Oberberghauptmann Krug von Nidda aus, die erste Chlorkaliumfabrik zur Verarbeitung der Absaumsalze wurde 1861 durch Dr. Franck und Dowesand bei Staßfurt gegründet und bald wuchs die neue „Kaliindustrie“ zu gewaltigem Umfange an.

Es soll nun zuerst das Vorkommen von Steinsalz, dann dasjenige von Kalisalzen an einigen Beispielen erläutert werden. Ausführliche Angaben finden sich in dem Werke „Deutschlands Kali-Industrie“ (02: 23), welches auch für die folgende Darstellung vorzugsweise benutzt wurde.

Steinsalz.

In Norddeutschland findet sich Steinsalz hauptsächlich und fast allgemein verbreitet im Zechstein, und zwar vorwiegend in der oberen, stellenweise auch in der mittleren Abteilung dieser Formation; ferner kommt es im Buntsandstein, Muschelkalk und Keuper vor. In Süddeutschland, wo der Zechstein

nicht entwickelt ist, haben die Vorkommen in der Trias, besonders im Muschelkalk die größte Bedeutung. Kalisalze treten vorzugsweise als Begleiter des Zechsteinsalzes in Norddeutschland auf, in den triadischen Ablagerungen Süddeutschlands sind sie bisher nicht gefunden worden.

Das nördlichste Vorkommen von Steinsalz ist das von Segeberg in Holstein; dort wurde das Salz im Zechstein in einer Tiefe von 148.1 m angetroffen und in demselben 9.4 m tief weiter gebohrt, ohne das Liegende zu erreichen; 3.8 km von diesem Bohrloch entfernt hat eine Bohrung bei Stipsdorf das Salz schon bei 97.3 m erreicht und mit 21.7 m nicht durchsunken. Eine bergbauliche Gewinnung des Salzes findet, nachdem zwei vom preußischen Fiskus anfangs der siebziger Jahre angestellte Versuche, einen Schacht niederzubringen, wegen Wasserschwierigkeiten aufgegeben worden sind, nicht statt; Segeberg ist jetzt Solbad.

Im W. des Reiches ist, wie oben (S. 166) erwähnt, im nördlichen Teile des Ruhrreviers über dem Produktiven Karbon Zechstein angetroffen worden. Die Zugehörigkeit dieser meist als „rotes Gebirge“ ausgebildeten Schichten zum Zechstein ist einmal durch das Vorkommen der Leitversteinerungen des Kupferschiefers, besonders *Palaeoniscus Freieslebeni*, in den hier erzleeren schwarzen Mergelschiefern an der Basis der Schichtenfolge und ferner durch das Auftreten typischen Riffdolomites mit *Fenestella retiformis* u. a. erwiesen. Der Zechstein erstreckt sich links und rechts des Rheins in der weiteren Umgebung von Wesel von N. her in das Gebiet der Kölner Bucht und des Münsterschen Beckens und keilt auf der Linie Kamp, Walsum, Gladbeck, Dorsten, Marl, Wulfen nach S. aus. In seiner oberen Abteilung ist an vielen Stellen Steinsalz angetroffen worden. An den Rändern der Zechsteinformation keilt das Salzlager aus, nach dem Inneren der Zechsteinmulde nimmt es an Mächtigkeit zu; so beträgt bei Rheinberg die höchste erbohrte Mächtigkeit 140 m, in einem Bohrloch bei Menzelen, 4 km nördlich von Alpen war das Salz mit 300 m noch nicht durchsunken; das Vorkommen beschränkt sich auf die Täler der Karbonoberfläche, auf den Höhenrücken fehlt das Salz. Was seine Beschaffenheit anlangt, so ist es grob-

kristallin, farblos bis grau und rötlich und abgesehen von Ton und Anhydritschnüren sehr rein. Kalisalze sind stellenweise vorhanden, bei Rheinberg fehlen sie. Über dem Salz liegt eine wenige Meter starke Schicht von Salzton mit Einschlüssen von Anhydrit und Steinsalz, dann folgen Anhydrit und Gipsbänke, an deren Stelle örtlich Kalk- und Dolomit-(Stinkdolomit-)bänke mit Lettenschichten wechsellagernd treten (**03**: 39).

Das östlichste zurzeit in Abbau befindliche Vorkommen ist bei Inowrazlaw, Provinz Posen, erschlossen. Dort bildet das Steinsalzlager, dessen Vorhandensein auf Grund von Solfunden von alters her vermutet wurde, den Kern der Höhenerhebung, auf welcher die Stadt liegt, und hat wie diese seine Haupterstreckung von N. nach S., während nach O. und W. der Rücken rasch abfällt. Das Salzlager wird überlagert von Gips, dessen Gesamtmächtigkeit im Durchschnitt 120 m beträgt, darauf folgt Kalk, wahrscheinlich oberer Jura, in wechselnder Mächtigkeit, welcher auf der Höhe des Rückens fehlt, dann Tertiär und Diluvium. Auf den fiskalischen Feldern wurde das Steinsalz in den Jahren 1870 und 1871 in etwa 130 m Tiefe erbohrt; das Liegende ist nicht erreicht obwohl man bis 180 m im Steinsalz weiter gebohrt hat; kleinere Kalisalzablagerungen sind mehrfach aufgefunden worden. Die Bohrungen der A. G. „Steinsalzbergwerk Inowrazlaw" trafen bei Inowrazlaw, Rombino und Szymborze das Steinsalz in Tiefen von 140—255 m (**75**: 3. — **02**: 23).

Westlich von Inowrazlaw ist bei Wapno, unweit Exin im Kreise Schubin Steinsalz in 3 Bohrlöchern in 135 m, 150 m und 260 m erreicht und in einem derselben mit 50 m noch nicht durchbohrt worden.

Über die Salzbohrungen im Rybniker Kreis in Oberschlesien ist näheres noch nicht bekannt geworden.

Außerordentlich zahlreich sind die Aufschlüsse des Steinsalzlagers im Zechstein (vgl. auch unten „Kalisalze") zwischen dem Ostrande des Rheinischen Schiefergebirges und der Elbe. Es lassen sich in diesem Teil des Zechsteingebietes mehrere Bezirke unterscheiden, von denen das Magdeburg-Halberstädter Becken das am längsten und besten bekannte ist. Dasselbe senkt sich nördlich des Harzes ein und

wird im NO. durch den Magdeburg-Alvenslebener Höhenzug, an welchem Rotliegendes und inselartig Kulmgrauwacken zutage treten, begrenzt. In diesem Becken lagern über dem Zechstein die Schichten der Trias und stellenweise, am Nordrande des Harzes, solche der Jura- und Kreideformation. Hier sind fast überall zwei Steinsalzlager im oberen Zechstein entwickelt, das untere, ältere und stärkere erstreckt sich in einer Mächtigkeit von 300 m und mehr über das ganze Gebiet und wird zum größten Teile von Kalisalzen überlagert, das obere ist vom unteren durch Salzton und Anhydrit getrennt, 40 bis 120 m mächtig und hat eine geringere Verbreitung als das untere. Es ist im oberen Teil gewöhnlich durch Eisen gelb oder rot gefärbt und führt im sonst allgemeinen reineres Steinsalz (97.5—98.5 % Chlornatrium) als das untere, welches zahlreiche dünne Anhydritlagen (4—9 % der Masse) enthält. Stellenweise ist unter dem älteren Steinsalz noch im mittleren Zechstein Salz angetroffen worden. Bei Merseburg wurde das ältere Steinsalz im oberen Zechstein in 80 m Tiefe erreicht und bei 1250 m das Liegende, was unter Berücksichtigung der Schichtenneigung von 35—45° eine Mächtigkeit von 900 ergibt, darunter im mittleren Zechstein nochmals ein Steinsalzlager von 10 m Mächtigkeit; in Aschersleben wurden unter den Kalisalzen 462 m Steinsalz durchbohrt, worunter im mittleren Zechstein noch ein Lager von 8 m angetroffen wurde.

Zwischen Harz und Thüringer Wald senkt sich das Thüringer Becken ein, wo Steinsalz, häufig in Verbindung mit Kalisalzen, gleichfalls an vielen Stellen im Zechstein erbohrt wurde, so bei Sondershausen, Bleicherode, am salzigen See, Artern, Frankenhausen, Langenberg u. a. und südlich des Thüringer Waldes ist im Zechstein durch eine ganze Anzahl von Bohrungen in Meiningen, Kurhessen und Bayern (Salzungen und Umgegend, Mellrichstadt, s. unten) Steinsalz, ebenfalls häufig mit Kalisalzen, in großer Ausdehnung und Mächtigkeit aufgefunden.

Gegen NW. vom Magdeburg-Halberstädter Becken schließen sich die zahlreichen Aufschlüsse in Braunschweig und Hannover an, die sich bis an die Nordsee erstrecken, wo, Zeitungsnachrichten zufolge, neuerdings Stein- und Kalisalz bis in die Gegend

von Kuxhaven nachgewiesen ist. Nördlich vom Magdeburg-Alvenslebener Höhenzug ist bei Wollmirstedt (Bismarckhall) Steinsalz mit Kalisalz erbohrt und weiterhin ist es in Mecklenburg in der Gegend von Lübtheen, Jessenitz und Probstjesar, wo man 900 m im Steinsalz bohrte, ohne mit dem 1207 m tiefen Bohrloch das Liegende zu erreichen, u. a. O. erschlossen.

Östlich der Elbe ist der Aufschluß von Sperenberg, 37 km südlich von Berlin, hervorzuheben; dort wurde durch ein Bohrloch, welches lange Zeit das tiefste der Welt war, in 88.8 m Teufe das Steinsalz angefahren und bei 1271.6 m war das Liegende noch nicht erreicht.

Innerhalb dieses Gebietes sind an mehreren Stellen auch im Hangenden des Zechsteins in verschiedenen Horizonten der Trias Steinsalzlager aufgefunden worden. Es ist freilich für mehrere Vorkommen die geologische Stellung nicht ganz sicher festgestellt; einmal sind die Aufschlüsse durch Bohrungen nicht immer ausreichend zu sicherer Beurteilung und ferner hat sich herausgestellt, daß an verschiedenen Stellen die Lagerungsverhältnisse weniger einfach sind, als man früher annahm. Einige der bekanntesten triadischen Vorkommen sollen im folgenden namhaft gemacht werden.

Im Buntsandstein ist in der Magdeburger Mulde, südlich von Schönebeck, bei Elmen ein Salzlager zwischen Röt und mittlerem Buntsandstein erschlossen; durch weitere Bohrungen wurde ein zweites Lager unter dem unteren Buntsandstein aufgefunden, welches auch Kalisalze, aber nicht in abbauwürdiger Menge führt. Mit einem bei dem Schacht angesetzten Bohrloch durchfuhr man 3 Steinsalzlager: bei 390 m ein 41 m mächtiges Steinsalzlager, bei 458 m Carnallit von 1 m Mächtigkeit als Auflagerung eines 18 m mächtigen Steinsalzlagers und bei 502 m Steinsalz von 3 m Mächtigkeit, darunter 38 m Anhydrit und dann Kupferschiefer (Führer, **00**: 16, S. 113). Das Salz wird für die Saline Schönebeck teils durch Sprengarbeit, teils durch Laugerei gewonnen. Bei Schöningen im Herzogtum Braunschweig ist im Röt in 478 bis 487 m ein Steinsalzlager erschlossen, welches mit 40 bis 100 m nicht durchbohrt ist; ferner sind hier anzuführen das durch die Saline Liebenhalle bei Salzgitter sowie

das bei Arnstadt erschlossene Steinsalzlager, letzteres mit Kalisalz.

Im Muschelkalk ist in der Thüringer Mulde gegen den nordöstlichen Abhang des Thüringer Waldes ein Steinsalzlager zuerst auf der Saline Ernsthalle bei Buffleben 5.5 km nordöstlich von Gotha im Herzogtum Koburg-Gotha in 191.6 m Tiefe getroffen und mit 6.5 m nicht durchbohrt worden. Gegen die Mitte der Mulde wurde alsdann auf Luisenhall bei Stotternheim im Großherzogtum Sachsen-Weimar unter einer Überlagerung von 178 m Keuper ein Salzlager in 332 m Tiefe erreicht und mit 4.5 m nicht durchbohrt. Nicht weit davon entfernt ist im Kreise Erfurt bei Ilvergeshofen auf dem Johannisfelde ein Schacht 335 m tief bis auf das Salzlager abgeteuft worden, welcher die Schichten genauer kennen gelehrt hat, als es durch Bohrlöcher möglich ist. Es wurde durchsunken: postpliozäne Schichten 13.55 m, Keuper 144.09 m, Lettenkohle 59.30 m, oberer Muschelkalk 58.28 m, mittlerer Muschelkalk (Anhydritgruppe) 65.69 m, 5 Steinsalzlager, dazwischen Anhydrit, zusammen 31.41 m; darunter Anhydrit. In dem 27.93 m starken Steinsalzlager finden sich viele Anhydritstreifen von 1—10 cm.

Zum Keuper gehören die Salzlager, welche sich in den Hügelzügen westlich vom Harze finden, so das der Saline Luisenhall bei Göttingen, das von Sülbeck zwischen Northeim und Einbeck, ebenso wie das 3 km davon bei Salzderhelden erschlossene; ferner vielleicht die Vorkommen, welche bei Linden bei Hannover durch die Salinen Egestorffshalle, Neuhall zu Davenstedt und Georgenhalle an der Davenstedter Straße in Linden erschlossen sind. Daß die bei den Erdölbohrungen angetroffenen Steinsalzlager von Steinförde, Hänigsen und Ölheim, von denen ersteres an mehreren Stellen Kalisalz führt, zum Keuper gehörten, wird von Lang bezweifelt. Unsicher ist die Stellung der Vorkommen von Burbach bei Marienborn, Ehmen bei Fallersleben, Salz-Hemmendorf im Amte Lauenstein und mancher anderer.

Die wichtigsten Steinsalzvorkommen in Süddeutschland gehören der Trias an.

Im Reichslande findet sich Steinsalz wesentlich in Lothringen im mittleren Muschelkalk und im mittleren Keuper. Die Salzgewinnung ist hier uralt und soll über die Römerzeit zurückreichen; Bergbau auf Steinsalz, der zeitweise lebhaft betrieben wurde, findet gegenwärtig gar nicht mehr statt, die Ablagerung ist durch Bohrlöcher erschlossen, das Salz wird durch Laugerei gewonnen.

Im mittleren Muschelkalk (vgl. S. 71) wird eine obere und untere Abteilung unterschieden; erstere besteht im wesentlichen aus Rauchwacken und dolomitischen Mergeln mit Hornsteinknollen, letztere aus bunten, grünen und roten, Mergeln und Tonen, denen Linsen von Gips bezw. Anhydrit und Steinsalzlager zwischengeschaltet sind. Dieses Vorkommen wird im Kreise Forbach durch die Salinen Saaralben, Salzbronn und Haras ausgebeutet. Zahlreiche Bohrungen haben das Steinsalz in Tiefen zwischen ungefähr 150 und 250 m getroffen; wo das Steinsalz durchbohrt wurde, zeigte sich dasselbe meist in mehreren durch Bänke von tonigem Gips getrennten Lagen, die Mächtigkeit des reinen Steinsalzes beträgt im Mittel rund 16 m. Im Bohrloch Nr. 5 bei Salzbronn reicht der Keuper bis 73.7 m, der Muschelkalk (oberer Muschelkalk, im wesentlichen aus Trochiten- und Nodosenschichten bestehend, und obere Abteilung des mittleren Muschelkalks) hat 115.8 m, Gips, Anhydrit und Salzton mit Schnüren von Fasersalz 32 m, das Steinsalz, welches in 5 durch dünne Lagen von grauem Gips getrennten Bänken auftritt, 19.4 m Mächtigkeit, darunter folgt Gips.

Unter ähnlichen Verhältnissen ist neuerdings Steinsalz im mittleren Muschelkalk in der Gegend von Lagarde und Moussey (Kreis Chateau-Salins), nordwestlich von Avricourt an der deutsch-französischen Grenze, an verschiedenen Stellen in etwa 230—250 m Tiefe in einer mittleren Mächtigkeit von ungefähr 7 m erbohrt worden.

Während bei Saaralben und auch bei Lagarde der den Muschelkalk überlagernde Keuper keine Salzlager, sondern nur einen mehr oder weniger ergiebigen Solquellenhorizont enthält, gehören die altbekannten wichtigen Vorkommen der Gegend von Dieuze und Chateau-Salins, welche sich weiter nach

Frankreich ausdehnen, dieser Formation an. Das Steinsalz tritt mit Gips zusammen im mittleren Keuper auf, und zwar in dessen unterster Abteilung, dem Salzkeuper, welcher im wesentlichen aus bunten Mergeln besteht; die denselben eingeschalteten dünnen Sandsteinlagen sind stellenweise reich an Steinsalzpseudomorphen.

Das Steinsalz ist zuerst bei Vic im Jahre 1819 in 65.1 m erbohrt und im Jahre 1822 mit einem Schachte in 67.6 m erreicht worden, bis 159.3 m Tiefe wurden 12 Salzlager von 65 m Mächtigkeit durchsunken. Der Schacht ist durch einen Wasserdurchbruch unbrauchbar geworden. In Dieuze, einer sehr alten Saline, welche im Jahre 893 der Abtei St. Maximin in Trier zugehörte, ist das erste Steinsalzlager in der Tiefe von 55—65.6 m getroffen und bis zur Tiefe von 209 m sind 13 Salzlager von zusammen 58.3 m durchsunken worden. Die Mittel bestehen aus Ton, Gips und Anhydrit mit Steinsalz; das Mittel zwischen dem 11. und 12. Salzlager ist 50.1 m stark. Der großartig entwickelten Steinsalzgewinnung ist auch hier im Jahre 1866 durch einen Wasserdurchbruch ein Ende gemacht worden. Bald nach Auffindung des Steinsalzes in Vic wurde die Verbreitung desselben an mehreren entfernteren Punkten der Umgegend nachgewiesen, so in Mulcey zwischen Vic und Dieuze, in Pettoncourt abwärts an der Seille, unmittelbar an der Reichsgrenze, 34 km von Dieuze entfernt, und in Habudingen, nördlich 10 km von Mulcey entfernt. In Mulcey ist das erste Salzlager in 50 m erreicht und bis zur Tiefe von 101.4 m sind 5 Lager von zusammen 34.9 m getroffen worden; in Pettoncourt das erste Lager in 92.5 m und 7 Lager von zusammen 24—129.8 m; in Habudingen das erste Lager in 121.3 m und 3 Lager von zusammen 8.2 bis 139.8 m. Gegenwärtig wird die Salzablagerung durch Salinen bei Chateau-Salins, Chambrey, Lezey und Dieuze ausgebeutet.

Neuerdings (Januar 1905) hat man auch im Oberelsaß auf dem Ochsenfelde bei Mülhausen Salzlager von mehreren Metern Stärke in einer Teufe von 800 m erbohrt; das Steinsalz gehört dem Tertiär (Oligozän) an, welches dort eine Mächtigkeit von über 1100 m hat (VAN WERVEKE).

Sehr verbreitet ist das Steinsalz im mittleren Muschelkalk in Württemberg und Baden. Die hauptsächlichsten Gewinnungspunkte liegen am mittleren Neckar in der weiteren Umgebung von Heilbronn, am Kocher bei Hall, ferner im Gebiet des oberen Neckar bei Sulz, in Hohenzollern bei Stetten, bei Dürrheim und Schwenningen sowie am Rhein zwischen Basel und Rheinfelden.

Das Salzlager am mittleren Neckar ist durch zahlreiche Bohrungen bekannt, wird nahe seiner westlichen Grenze (vgl. O. Reis, 99) auf badischem Gebiet durch die Saline Rappenau ausgebeutet. Das Salzlager ist dort in ungefähr 180 m Tiefe in wechselnder Mächtigkeit, bis 32 m, stellenweise in Form mehrerer durch gipsreiche Mittel getrennter Bänke, durch mehrere Bohrlöcher erschlossen (Bl. Rappenau der geol. Spezialkarte von Baden). Weiter östlich befinden sich die Salinen Ludwigshall bei Wimpfen am Neckar (zur Provinz Starkenburg des Großherzogtums Hessen gehörig) und Clemenshall zwischen Offenau und Jagstfeld in Württemberg.

Zwischen Jagstfeld und Kochendorf wurde das Steinsalz im Bergwerk Friedrichshall gewonnen. Durch den in den Jahren 1854—59 unter großen Schwierigkeiten abgeteuften Schacht wurde das Steinsalzlager in 153.3 m Tiefe getroffen; es war 13.43 m mächtig, führte zu oberst Fasersalz, war aber sonst völlig einheitlich. Die geringste Tiefe, in der hier das Steinsalz getroffen ist, beträgt 142.4 m, die größte Mächtigkeit des Salzlagers etwa 23 m; unter dem Salz folgt Anhydrit bis zu 0.8 m, der allmählich in Wellenkalk übergeht. Nachdem das Bergwerk im Jahre 1895 durch Wassereinbruch ersoffen ist, wurde ein neuer Schacht bei Kochendorf abgeteuft, welcher das Steinsalzlager bei 151.3 m Tiefe erreichte. Auf demselben Lager baut seit 1884 das Steinsalzbergwerk Heilbronn; dort zerfällt das in 169.5 m Tiefe durch den Schacht angetroffene Steinsalzlager in 3 Etagen. Die untere, 19 m mächtige, hat massige Struktur, die mittlere mit 9 m eine regelmäßige Schichtung, die obere mit 12.5 m erscheint wieder massig; das Salz der mittleren Lage ist überwiegend feinkörnig und durch einen geringen Eisengehalt etwas gelblich gefärbt, das der oberen

und unteren Lage ist grobspätig und blättrig, im reinen Zustand wasserhell, wenn mit Anhydrit verunreinigt, grau; der durchschnittliche Gehalt des Lagers ist 95—96 % Chlornatrium. Die eigentümlichen Anhydriteinschlüsse beschrieb Endriss (98: 26).

Etwa 40 km ostsüdöstlich von Heilbronn liegt die Steinsalzgrube Wilhelmsglück südlich von Hall am Kocher, welche als die erste in Deutschland außer den Bayerischen Alpen im Jahre 1822 eröffnet wurde. Das Steinsalzlager, welches vielleicht mit dem der Gegend von Heilbronn zusammenhängt (vgl. Reis, 99), jedenfalls aber demselben Horizont angehört, hat eine sehr wechselnde Mächtigkeit, welche im Mittel etwa 6 m beträgt, gegen N. auf 12 m anwächst (Endriss) und ist durch einen 105 m tiefen seigeren Schacht erschlossen. Das Lager besteht aus grobspätigem, in den oberen Partien klein- und lockerkörnigem Steinsalz, welches mit etwas Ton, Gips und Anhydrit vermengt ist. Um das Anfahren der Arbeiter und den vielfachen Besuch des Bergwerks zu erleichtern, wurde 1845 ein donlägiger Treppenschacht in solcher Richtung und Neigung abgeteuft, daß am 27. September, dem Geburtstage des Königs Wilhelm, vormittags 11 Uhr, die Sonne bis in die an seinem Fuße ausgehauene Weitung scheint, in der zu dieser Zeit Gottesdienst gehalten wurde.

Bei Stuttgart wurde Anfang des Jahres 1875 in 192 m Tiefe Steinsalz erbohrt, dessen Mächtigkeit auf 9 m festgestellt werden konnte; beim Weiterbohren trat am 1. April ein Seilbruch ein, das ganze Gestänge verschwand vollständig in der durch die Auflösung des Salzes entstandenen Höhlung und die Bohrung wurde eingestellt (O. Fraas).

Im oberen Neckargebiet ist u. a. bei Bergfelden, östlich von Sulz am Neckar, Steinsalz in einer Mächtigkeit von etwa 11—15 m in einer Tiefe von ungefähr 140 m durch mehrere Bohrlöcher erschlossen, aus denen die Sole in die Saline von Sulz geleitet wird (Blatt Horb). Nicht weit entfernt liegt der seit 1857 eröffnete Steinsalzbergbau bei Stetten an der Eyach unfern Haigerloch in den Hohenzollernschen Landen, wo das Steinsalz durch Bohrlöcher in 77 und 123 m Tiefe 2.2—8.8 m stark angetroffen worden ist. Das Steinsalzbergwerk Stetten

förderte im Jahre 1903 mit einer Belegschaft von 24 Arbeitern 3705 t Steinsalz im Werte von 15 729 M.

Bei Rottenmünster (Saline Wilhelmshall) unfern Rottweil am Neckar ist das Steinsalz in mehreren Bohrungen 5.4—12.5 m mächtig angetroffen worden; nur bei einer Bohrung wurden zwei durch 5 m Gips getrennte Lager, von denen das obere 5.7, das untere 2.8 m stark, erschlossen. Bei Schwenningen (Württemberg) wurde schon 1824 durch mehrere Bohrungen Steinsalz in großer Mächtigkeit, stellenweise über 14 m nachgewiesen, nachdem man 1822 bei Dürrheim (Baden) salzfündig geworden war. Am letztgenannten Orte hat man zwei Salzlager aufgefunden, von denen das obere weniger reine durch eine 7 bis 9 m mächtige Gipslage von dem unteren mächtigeren getrennt ist. Neuere in den neunziger Jahren ausgeführte Tiefbohrungen ergaben im Bohrloch an der Geisinger Straße Salz mit Anhydritschnüren in 176.75—187.45 m, Anhydrit mit Ton in 187.45—187.95 m, reines Steinsalz in 187.95—205.5 m Tiefe, darunter Anhydrit in Wellenkalk übergehend und im Bohrloch am Holzplatz in Dürrheim reines Steinsalz in 139.30—160 m, Tonbank 160.0—160.3, reines Steinsalz 160.3—170.75 m Tiefe, darunter Anhydrit und Wellenmergel (Erl. z. Bl. Dürrheim der geol. Spezialkarte von Baden).

Das zwischen Basel und Rheinfelden am Rhein hauptsächlich in der Schweiz an mehreren Stellen erschlossene Steinsalzlager, welches ebenfalls im mittleren Muschelkalk liegt, greift in der Gegend von Wylen und Grenzach auf badisches Gebiet über, wo es gegen N. auskeilt. Am Rhein, südlich von Wylen wurden 19.3 m reines Steinsalz in mehreren durch Gipsmittel getrennten Lagen erbohrt, etwa 600 m nördlich davon in 127 m Tiefe 12.7 m reines Steinsalz in einem nur durch eine 0.3 m mächtige Gipsbank unterbrochenem Lager; 600 m weiter nördlich am Bahnhof Wylen war Steinsalz nicht zu finden, ebenso wie westlich von Grenzach. Nördlich von Wylen sind in einer Gipsgrube Nester von Steinsalz gefunden worden, durch eine Bohrung wurde nur Salzton und bituminöser Kalkstein, aber kein Salz angetroffen (Platz). Das Lager wird von der Sodafabrik (Solvay) bei Wylen durch Laugerei ausgebeutet.

Im Königreich Bayern ist im nördlichen Teil das Vorhandensein der Zechsteinformation, welche am Spessart zutage geht, in der Tiefe an mehreren Stellen nachgewiesen. In der Tiefbohrung bei Mellrichstadt wurde sie in 792 m Tiefe angefahren; das in Norddeutschland im oberen Zechstein auftretende „obere Steinsalzlager" war nicht entwickelt, dagegen wurde das Hauptsalzlager bei 845.5 m Tiefe angetroffen und zeigte eine Mächtigkeit von 167 m. Chlorkalium fand sich nur in feiner Verteilung in geringer Menge (durchschnittlich 2.5% im oberen Teil) im Steinsalz, ein eigentliches Kalisalzlager scheint nicht vorhanden zu sein (v. Ammon). Ferner ist bei Kissingen in früherer Zeit durch eine Meißelbohrung die Oberfläche des mit Ton reichlich gemengten Steinsalzes in 528.5 m Tiefe erreicht und das Lager mit 53.8 m nicht durchbohrt worden.

Im mittleren Muschelkalk wurde in Franken Steinsalz u. a. erbohrt bei Klein-Langheim, nordöstlich von Kitzingen, in 174.6 m Tiefe in zwei Lagern von etwa 30 m Mächtigkeit, wobei das untere mit 21.6 m reinem Steinsalz durch eine 2.3 m starke Anhydritlage von dem oberen (8.7 m) durch Ton und Anhydrit verunreinigten getrennt ist; an der Aumühle bei Burgbernheim in 141.6 m Tiefe in einem nahezu 15 m mächtigen Lager (v. Ammon).

Den dem Buntsandstein ungefähr entsprechenden Werfener Schichten (vgl. S. 70) gehört die mit Gips und Anhydrit verbundene Salzlagerstätte des Salzberges bei Berchtesgaden in den bayerischen Alpen an. Das massige Steinsalz wird Kernstrich, vorherrschendes Steinsalz mit untergeordnetem Ton tonblättriges Gebirge, Ton mit Streifen von Steinsalz Haselgebirge und Ton mit einzelnen Steinsalzpartien tonschiefriges Gebirge genannt. Am Larosgraben, Krautschneidergraben und bei Schellenberg und Harthold, wo sich noch Spuren eines früheren Steinsalzbergbaues finden, tritt die Überlagerung durch Muschelkalk auf. Das Salzgebirge, welches ein großartiges Stockwerk bildet, wird durch Grubenbaue ausgelaugt und die Sole auf den Salinen Frauenreuth, Reichenhall, Traunstein und Rosenheim versotten, wohin sie durch eine über das Gebirge laufende Soleleitung von über 10 Meilen Länge befördert wird. Nur die reinsten größeren Steinsalzpartien werden bergmännisch

gewonnen, doch ist die Ausbeute von untergeordneter Bedeutung. Der Berchtesgadener Salzbergbau ist sehr alt; urkundlich erwähnt wird er zuerst im Jahre 1150, die im Bergwerke erhaltenen marmornen Gedenktafeln reichen bis zum Jahre 1514 zurück.

Die Mineralien des Staßfurter Lagers.

	Name	Chemische Formel	In 100 Gewichtst. sind enthalten	Spez. Gew.
	A. Schwefelsaure Salze.			
Anhydritgruppe	Anhydrit	$CaSO_4$	100 $CaSO_4$	2.968
	Glauberit	$CaSO_4 \cdot Na_2SO_4$	48.92 $CaSO_4$ + 51.08 Na_2SO_4	2.75
	Glaserit	$2Na_2SO_4 \cdot 5K_2SO_4$	23.67 Na_2SO_4 + 76.33 K_2SO_4	—
	Krugit	$4CaSO_4 \cdot MgSO_4 \cdot K_2SO_4 \cdot 2H_2O$	62.22 $CaSO_4$ + 13.72 $MgSO_4$ + 19.93 K_2SO_4 + 4.12 H_2O	2.801
	Polyhalit	$2CaSO_4 \cdot MgSO_4 \cdot K_2SO_4 \cdot 2H_2O$	45.18 $CaSO_4$ + 19.93 $MgSO_4$ + 28.90 K_2SO_4 + 5.99 H_2O	2.72
	Syngenit	$CaSO_4 \cdot K_2SO_4 \cdot H_2O$	41.43 $CaSO_4$ + 53.04 K_2SO_4 + 5.48 H_2O	2.603
	Gips	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	79.05 $CaSO_4$ + 20.95 H_2O	2.3
	Langbeinit	$2MgSO_4 \cdot K_2SO_4$	57.93 $MgSO_4$ + 42.07 K_2SO_4	2.86
Kieseritgruppe	Kieserit	$MgSO_4 \cdot H_2O$	87.10 $MgSO_4$ + 12.90 H_2O	2.517
	Astrakanit[1])	$MgSO_4 \cdot Na_2SO_4 \cdot 4H_2O$	35.93 $MgSO_4$ + 42.51 Na_2SO_4 + 21.56 H_2O	2.22
	Kainit	$MgSO_4 \cdot KCl \cdot 3H_2O$	48.28 $MgSO_4$ + 29.98 KCl + 21.73 H_2O	2.14
	Schönit	$MgSO_4 \cdot K_2SO_4 \cdot 6H_2O$	29.85 $MgSO_4$ + 43.18 K_2SO_4 + 26.97 H_2O	2.03
	Reichardtit (Bittersalz)	$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	48.78 $MgSO_4$ + 51.22 H_2O	1.70

[1]) Vanthoffit (Kubierschki) ist ein wasserfreies Mg Na sulfat, welches mit anderen Sulfaten gemengt gefunden wurde.

Name	Chemische Formel	In 100 Gewichtst. sind enthalten	Spez. Gew.
B. Chloride.			
Steinsalz	$NaCl$	100 $NaCl$	2.20
Sylvin	KCl	100 KCl	2.025
Sylvinit	$NaCl \cdot KCl$	43.95 $NaCl$ + 56.05 KCl	—
Hartsalz	$NaCl \cdot KCl \cdot MgSO_4 \cdot H_2O$	40 $NaCl$ + 22 KCl + 33 $MgSO_4$ + 5 H_2O	—
Douglasit	$2KCl \cdot FeCl_2 \cdot 2H_2O$	51 KCl + 40.66 $FeCl_2$ + 8.34 H_2O	—
Carnallit	$MgCl_2 \cdot KCl \cdot 6H_2O$	34.50 $MgCl_2$ + 26.76 KCl + 38.74 H_2O	1.618
Tachhydrit	$CaCl_2 \cdot 2MgCl_2 \cdot 12H_2O$	21.5 $CaCl_2$ + 36.98 $MgCl_2$ + 41.52 H_2O	1.671
Bischofit	$MgCl_2 \cdot 6H_2O$	46.90 $MgCl_2$ + 54.72 H_2O	1.65
C. Borsaure Salze.			
Borazit, Staßfurtit	$4MgB_4O_7 \cdot 2MgO \cdot MgCl_2$	81.35 MgB_4O_7 + 8.04 MgO + 10.61 $MgCl_2$	2.95
Eisenstaßfurtit	$Mg_3B_8O_{15} \cdot Fe_3B_8O_{15} \cdot MgCl_2$	40.37 $Mg_3B_8O_{15}$ + 50.05 $Fe_3B_8O_{15}$ + 9.58 $MgCl_2$	—
Ascharit	$3MgB_4O_7 \cdot 5MgO \cdot 4Mg(OH)_2$	55.55 MgB_4O_7 + 37.04 MgO + 7.41 H_2O	1.90
Kaliborit	$4(MgB_4O_7 \cdot 4H_2O) \cdot K_2B_4O_7 \cdot H_2O$	57.15 bors. Mg + 18.57 bors. K + 24.28 H_2O	2.08
Hydroborazit	$3(CaB_4O_7 \cdot 3H_2O) \cdot 3(MgB_4O_7 \cdot 3H_2O) \cdot (CaO \cdot MgO) \cdot 6H_2O$	35.51 bors. Ca + 32.60 bors. Mg + 3.38 CaO + 2.41 MgO + 26.09 H_2O	2.168
Pinnoit	$MgB_4O_7 \cdot 3H_2O \cdot MgO \cdot 3H_2O$	54.87 MgB_4O_7 + 12.20 MgO + 32.93 H_2O	2.27

Kalisalze.

Wie schon verschiedentlich erwähnt, haben die mit dem Steinsalz, besonders im Zechstein, in Verbindung stehenden

sog. Abraumsalze in den letzten Dezennien eine besondere Wichtigkeit erlangt. Die Zahl der verschiedenen Mineralien, welche sich in dem am längsten und besten bekannten Staßfurter Lager findet, ist sehr groß. Die vorstehende Tabelle (nach Förer) gibt eine Übersicht derselben sowie ihre chemische Zusammensetzung.

Die wichtigsten dieser Mineralien sind Sylvin, Sylvinit, Carnallit, Kainit, Kieserit, Schönit und Polyhalit; für die Bewertung der Abraumsalze ist hauptsächlich der Kaliumgehalt maßgebend, während der Magnesiumgehalt eine geringere Bedeutung hat.

Was das geologische Auftreten anlangt, so ist dasselbe nicht in allen Teilen des Verbreitungsgebietes gleich. In dem am genauesten bekannten Magdeburg-Harzer Becken sind in der oberen Abteilung des Zechsteins, wie oben S. 602 erwähnt, zwei Steinsalzlager vorhanden, von denen das untere ältere allgemein verbreitet ist, während das jüngere an manchen Stellen fehlt. Das ältere Steinsalz wird nun überlagert von den Abraumsalzen, welche zwar nicht überall, doch in dem bei weitem größten Teil des Gebietes in wechselnder Mächtigkeit vorhanden sind. Bei Staßfurt lassen sich nach Bischof verschiedene Horizonte unterscheiden. Auf das ältere Steinsalz, welches seiner regelmäßigen Anhydriteinlagerungen wegen auch als Anhydritregion bezeichnet wird, folgt zunächst die Polyhalitregion, die etwa 13 m mächtig ist und aus unreinerem Steinsalz besteht, welches neben zurücktretenden Anhydritlagen Polyhalit führt und im Durchschnitt

91 % Steinsalz,
7 % Polyhalit,
0.5 % Anhydrit,
1.5 % Chlormagnesium

enthält. Darüber kommt die Kieseritregion, welche etwa 56—75 m mächtig ist und im Durchschnitt aus

65 % Steinsalz,
17 % Kieserit,
13 % Carnallit,
3 % Chlormagnesiumhydrat,
2 % Anhydrit

besteht. Der Kieserit bildet 2—30 cm starke Lagen im Steinsalz. Die oberste Abteilung des Lagers bildet die Carnallitregion in einer Mächtigkeit von 25—42 m. In ihr wiegt der mitunter durch eingelagerte Eisenglanzschüppchen rot gefärbte Carnallit vor, daneben treten auch andere Mineralien auf, die zum Teil sekundärer Entstehung sind. Die Zusammensetzung dieser Region ergibt sich im Durchschnitt zu

55 % Carnallit,
25 % graues Steinsalz,
16 % Kieserit,
2 % Chlormagnesiumhydrat und Tachhydrit,
2 % unlösliche Mineralien (Borazit, Anhydrit, Ton, Sand, Eisenglanz usw.).

Unter den Begleitern des Carnallits ist Sylvin, der nesterweise auftritt, hervorzuheben und von den sekundären Produkten Kainit, stets mit Chlornatrium verwachsen, Hartsalz und Sylvinit, welche stellenweise in größeren Massen auftreten.

Die Schichten bilden bei Staßfurt den Westflügel eines Sattels (des Staßfurt-Egelner Rogensteinsattels, dessen Ostflügel in der Nähe von Staßfurt durch das Bergwerk Ludwig II. erschlossen ist, und auf dessen Rücken die Kalisalze fehlen) und fallen im v. d. Heydt-Schacht (dem ersten der Staßfurter Schächte, angehauen 4. 12. 1851) mit 33—43° gegen W. bei einem Streichen in h. 10—11. In diesem Schacht wurde Salzton bei einer Tiefe von 249 m, Kalisalze bei 256—306 m, Kieserit bis 326 m, Polyhalit bis 360 m und darunter die Anhydritregion, d. i. das ältere Steinsalz, angetroffen. Das jüngere Steinsalzlager, welches im v. d. Heydt-Schacht fehlt, wurde zuerst in dem 1 km nordwestlich von Alt-Staßfurt gelegenen Achenbach-Schacht angefahren; bei Neu-Staßfurt ist die Lagerung steiler (55—60°), das jüngere Steinsalz im Hangenden der Kalisalze und von diesen durch Anhydrit und Salzton getrennt, ziemlich mächtig entwickelt. Im Schacht Ludwig II. wurde das jüngere Steinsalz in 267.8 m Tiefe angetroffen und weiter durchsunken

bis 282.7 m Steinsalz, rot und gelblich, Fallen 18°, später 26 und 30°,
„ 356.0 m Steinsalz,
„ 416.0 m Anhydrit,
„ 425.0 m Salzton,
„ 447.0 m Carnallit,
„ 478.0 m Kieserit,
„ 515.0 m Polyhalit,

darunter folgt die Anhydritregion.

Gegen SO. und S. verflacht sich die Lagerung. Im Solvaywerke bei Bernburg liegen die Schichten fast horizontal, das jüngere Steinsalz ist 25—100 m mächtig, darunter folgt Salzton (10 m) und Anhydrit (70 m), dann ein Kalisalzlager (Carnallit), unter welchem das ältere Steinsalz in einer Mächtigkeit von etwa 150 m vorhanden ist; im Liegenden wurde im mittleren Zechstein nochmals ein 10 m mächtiges Steinsalzlager angetroffen. Bei Aschersleben ist die Lagerung gleichfalls flach, Schacht IV der A.-G. „Kaliwerke Aschersleben" durchteufte

bis 300 m Buntsandstein,
„ 394 m jüngeres Steinsalz,
„ 433 m Anhydrit und Salzton,
„ 450 m Kalisalz in ähnlicher Entwickelung wie bei Staßfurt,

darunter älteres Steinsalz.

Zwischen Bernburg und Westeregeln bilden die Salzlager einen zusammenhängenden Sattel, dessen Flügel sich über Staßfurt gegen Westeregeln immer mehr zusammenschieben, so daß am letzteren Orte steile, teilweise überkippte Stellung der Schichten auftritt. Die Entwickelung des Abraumsalzlagers entspricht der Staßfurter: auf älteres Steinsalz folgt Polyhalit, Kieserit, Carnallit, welch letzterer gegen die Sattelrücken zu in Kainit bezw. Sylvinit übergeht; im Hangenden folgt jüngeres Steinsalz.

Bei Vienenburg (Hercynia) ist ähnlich wie bei Westeregeln das Lager steil aufgerichtet. Es werden dort zwei Kalisalzlager, ein jüngeres und ein älteres, abgebaut, ersteres 35 m,

letzteres im Durchschnitt 40 m mächtig, stellenweise schwillt die Mächtigkeit auf 100 m an; das ältere Lager besteht aus Carnallit, Kainit und Hartsalz, das jüngere aus Carnallit, Sylvinit und Sylvin. Bei Schacht II sind dieselben durch Steinsalz getrennt, im Hangenden der Abraumsalze befindet sich ebenso wie im Liegenden Steinsalz. Im Schacht der Gewerkschaft Asse nordnordöstlich Vienenburg folgt unter jüngerem Steinsalz Anhydrit und Salzton, dann ein Carnallitlager, darunter mit 60° Fallen das ältere Steinsalz; die Mächtigkeit des Carnallitlagers beträgt senkrecht vom Hangenden zum Liegenden gemessen 16.5 m, der durchschnittliche Chlorkaliumgehalt etwa 16 %.

Gleichfalls steile Lagerung fand man im Felde der Gewerkschaft Hohenfels bei Sehnde südöstlich Hannover. Im Bohrloch III wurde das Steinsalz bei 278 m angetroffen, dann folgt

bis 354.0 m rötliches Steinsalz, stellenweise mit Ton und Anhydrit durchsetzt,
„ 359.0 m Anhydrit mit Steinsalz,
„ 361.0 m rötlicher Salzton mit Carnalliteinsprengungen,
„ 394.0 m rötlicher Salzton mit zunehmendem Carnallit,
„ 395.6 m Carnallit,
„ 403.0 m Salzton, graublau, mit Carnalliteinsprengungen, dann Steinsalz mit Carnallitstreifen usw., Anhydritlagen,

von 643 m bis 697.5 m Sylvinit,
„ 729.7 m Steinsalz,
„ 734.7 m Carnallit,
„ 752.5 m Steinsalz 70°,
„ 773.2 m Sylvinit,
„ 795.5 m Steinsalz 67°,
„ 815.0 m Sylvinit,
„ 891.15 m grauweißes Steinsalz, von 860 m an mit Anhydritschnüren.

Südlich von Hildesheim ist das Salzlager bei Salzdetfurt erschlossen; dort besteht eine alte Saline, welche Solquellen, die aus Buntsandstein entspringen, benutzt; am Neuen Krug

südlich von Salzdetfurt sind zwei Schwefelquellen bekannt. Kalisalze wurden anfangs der neunziger Jahre erbohrt. Die Tiefbohrung II (an der Stelle, wo jetzt der Schacht steht) der Kaliwerke Salzdetfurt traf unter Buntsandstein bei 196 m Steinsalz, in welchem eine 100 m mächtige Schicht von Salzton eingelagert ist. Dann wurde angetroffen:

bis 438.5 m Steinsalz,
„ 439.2 m Carnallit,
„ 439.7 m Steinsalz,
„ 441.3 m Carnallit mit Anhydrit,
„ 442.4 m Carnallit,
„ 442.8 m Anhydrit,
„ 443.7 m Carnallit mit Steinsalz,
„ 445.1 m Carnallit,
„ 462.0 m Steinsalz,
„ 462.3 m Anhydrit,
„ 463.2 m Steinsalz,
„ 465.1 m Anhydrit,
„ 480.0 m Steinsalz,

dann verschiedene Carnallitlager und bei 640 m ein 17 m mächtiges Sylvinlager, darunter Steinsalz, in welchem bis 860 m weiter gebohrt wurde, ohne das Liegende zu erreichen. Die stockartige Sylvinlagerstätte war im Jahre 1901 auf 500 m im Streichen (NO.—SW.) und in einer bis 90 m steigenden Mächtigkeit erschlossen, der Chlorkaliumgehalt beträgt im Mittel 51 %, im Maximum 72 %. In dem 1 km östlich von diesem niedergebrachten Bohrloch III erreichte man das Salzlager unter dem Buntsandstein bei 224 m, traf bei 450 m eine 90 m mächtige Salztonschicht und bohrte im Salze bis 1410 m ohne das Liegende zu erreichen.

Bei den Bohrungen und Schachtanlagen im Leinetal wurde Steinsalz mit Kalisalzen zwischen Freden und Eime nachgewiesen unter ziemlich komplizierten Lagerungsverhältnissen; es hat sich herausgestellt, daß infolge von Überschiebungen das Salz stellenweise über dem mittleren Buntsandstein liegt.

Weiter südlich bei Volpriehausen wurde durch den Schacht Justus I folgendes Profil erschlossen:

bis 312.0 m mittlerer und älterer Buntsandstein,
„ 362.0 m Gips,
„ 400.0 m Steinsalz,
„ 465.5 m Anhydrit,
„ 469.5 m Salzton,
„ 475.5 m Kalisalz, Einfallen östlich,
„ 488.0 m Steinsalz mit Kieserit, Kalisalz, Borazit, Einfallen östlich,
„ 497.0 m Kalisalz,
„ 521.5 m Steinsalz weiß; Einfallen anfangs östlich, dann umbiegend westlich,
„ 527.0 m Kalisalz,
„ 550.0 m Steinsalz mit Anhydritschnüren.

Von den 3 Kalisalzlagern enthält das erste durchschnittlich etwa 24.5% Chlorkalium, das zweite 20%, das dritte 28%; außerdem kommt lagenweise Sylvin mit 94% Chlorkalium vor.

Im nördlichen Teil des Thüringer Beckens durchteufte der Schacht Brügmann der Gewerkschaft Glückauf Sondershausen bei Sondershausen

bis 439.6 m Buntsandstein,
„ 464.5 m feine Letten mit Gipsknoten,
„ 483.2 m Anhydrit,
„ 504.5 m blauen und roten Salzton,
„ 586.0 m Steinsalz,
„ 617.0 m Anhydrit,
„ 632.0 m festen Salzton,
„ 634.0 m Steinsalz,
„ 648.0 m Hartsalz,

darunter Steinsalz. Die Mächtigkeit der Kalisalze — Sylvinit mit bis 42% KCl, Hartsalz und Carnallit — beträgt 8—20 m. In der Fortsetzung gegen W. von Glückauf Sondershausen, mit diesem markscheidend, liegt das fiskalische Feld Bleicherode; der Schacht erreichte bei 377.5 m das obere Steinsalz 152 m mächtig, bei 529.5 m wurde der obere Anhydrit, bei 577.5 m das Kalisalzlager angehauen, welches im Schachtquerschlag eine Mächtigkeit von 70 m erreichte. Weiter gegen O. wurde bei Wettin (Johannashall) Steinsalz in verschiedenen

Bohrungen in 415—646.5 m Tiefe, Kalisalze (Carnallit) in 427 bis 655 m in einer Mächtigkeit von 6—19.5 m (senkrecht zum Fallen gemessen) bei sehr verschiedenem Einfallen angetroffen. Weiter nach S. ist Steinsalz mit Kalisalzen an verschiedenen Stellen bis in die Gegend des jetzt trocken gelegten Salzigen Sees bei Ober-Röblingen und Wansleben nachgewiesen.

Im südlichen Thüringer Becken ist Steinsalz mit Kalisalzen an der oberen Werra an verschiedenen Stellen erbohrt. In der Gegend von Vacha und Kaiseroda ist unter Hauptbuntsandstein, Bröckelschiefer, Plattendolomit, grauen und roten Lettenschichten und Anhydrit das schwach nach SW. fallende Steinsalzlager in verschiedenen Tiefen (etwa 200—400 m) erbohrt. Dasselbe schließt zwei Kalisalzlager ein; das obere 80 bis 130 m unter der Steinsalzoberfläche in wechselnder Mächtigkeit, meist schwächer als das untere, aus einem Gemenge von Steinsalz, Chlorkalium und schwefelsaurem Magnesium mit durchschnittlich etwa 19% K Cl bestehend, und das untere 9—11 m mächtig, vom oberen durch 50—60 m Steinsalz mit geringem Kaligehalt getrennt und von Steinsalz unterlagert. Als Beispiel sei das Profil der Bohrung III der Gewerkschaft Großherzog von Sachsen an der Kesselbrücke (Feldatal) angeführt. Die Bohrung traf unter dem Deckgebirge bei 390 m das Steinsalz und durchteufte dann

bis 476.5 m Steinsalz,
„ 484.3 m Steinsalz mit viel Kieserit und Schnüren von Kalisalz,
„ 484.5 m Sylvin mit 54% K Cl,
„ 485.3 m Steinsalz mit viel Kieserit,
„ 488.2 m Sylvinit mit 13% Kali,
„ 549.6 m Steinsalz,
„ 558.7 m Carnallit mit 24.2% K Cl, an der Basis mit 0.15 m Sylvin mit 52.7% K Cl,

darunter Steinsalz, in welchem die Bohrung bei 583.8 m eingestellt wurde.

Das nördlichste zurzeit in Abbau befindliche Kalisalzvorkommen ist dasjenige, welches in Mecklenburg durch das Bergwerk Jessenitz bei Lübtheen ausgebeutet wird. Dort sind

unter dem von Gips (Anhydrit), Dolomit und Salzton bedeckten jüngeren Steinsalz zwei durch Steinsalz getrennte Carnallitlager erschlossen, unter welchen älteres Steinsalz folgt. Durch mehrfache Faltung auch im Streichen, Faltenverwerfung und Überschiebung sind die Lagerungsverhältnisse außerordentlich verwickelte und die Schichten erscheinen stellenweise ganz steil aufgerichtet (vgl. Nettekoven und Grinitz). In der Nachbarschaft ist schon früher bei Lübtheen, wo seit lange ein Gipsstock, in dem Salzquellen auftraten, abgebaut wurde, ebenfalls Steinsalz mit Kalisalzen in steiler Stellung an mehreren Stellen erbohrt worden.

Schließlich sei noch angeführt, daß auch im O. bei Inowrazlaw Kalisalze gefunden worden sind. Im fiskalischen Steinsalzbergwerk sind nur untergeordnete Kalisalzablagerungen bekannt, dagegen erschloß die im Jahre 1900 begonnene Tiefbohrung IV im Südfelde des Terrains der Aktiengesellschaft Inowrazlaw mehrere Carnallitlager, und zwar

Lager I	bei 503 m	Teufe	10.5 m	mächtig,
„ II	„ 746 m	„	16.5 m	„
„ III	„ 817 m	„	27.0 m	„
„ IV	„ 907 m	„	3.9 m	„ .

Das Einfallen der Kalisalzschichten betrug 20—40°, die wahre Mächtigkeit und die gegenseitigen Beziehungen der Lager sind nicht genau bekannt. Die Bohrung wurde bei 1003 m im Steinsalz eingestellt.

Die Zahl der im Jahre 1906 in Förderung stehenden Kalisalzbergwerke beträgt (nach Precht, Die norddeutsche Kaliindustrie, VI. Aufl., herausg. von Ehrhardt, Staßfurt 1906) 37. Das älteste ist das Kgl. preuß. Salzwerk Staßfurt, welches 1857 die Förderung begann, darauf folgte als zweites das herzogl. Anhaltische Salzwerk Leopoldshall 1862, als drittes Westeregeln (A. G.) 1875; bis 1900 standen im Ganzen 12 Werke in Förderung. Gegenwärtig (1906) ist noch eine Anzahl Kalibergwerke in Bau begriffen und an Kalibohrgesellschaften gibt es weit über 100.

2. Solquellen.

Unter Solquellen versteht man diejenigen Quellen, welche vorwiegend Chlornatrium enthalten und zur Gewinnung von Kochsalz geeignet sind. Sie sind, wie bereits oben erwähnt, viel verbreiteter, als die bisher nachgewiesenen Steinsalzlager, und wenn auch viele Solquellen zweifellos mit den Stein- und Kalisalzlagern in Verbindung stehen, so ist doch andererseits an vielen Stellen, wo Solquellen auftreten, ein Salzlager nicht vorhanden; an manchen Orten, wo ein solches später gefunden wurde, konnte der Nachweis geführt werden, daß die Salzquellen mit demselben nicht in unmittelbarem Zusammenhang stehen, d. h. daß die Quellen ihren Salzgehalt nicht aus der Auflösung des in der Nähe vorhandenen Steinsalzlagers entnommen haben, sondern aus Schichten, welche das Steinsalz in fein verteiltem Zustande und wohl immer mit Kalk, Magnesia und Kalisalzen verbunden enthalten. Die Solquellen haben einen sehr verschiedenen Salzgehalt, einige nähern sich dem Sättigungsgrade, die meisten besitzen aber nur einen viel schwächeren Salzgehalt. Einige haben bei einer seit mehreren Jahrhunderten fortdauernden Benutzung ihren Gehalt gar nicht oder doch nur sehr wenig verändert, andere schwanken zwischen gewissen Grenzen, während sich auch solche finden, die immer mehr und mehr abnehmen.

Auch das Quantum, welches diese Quellen ausgeben, ist ungemein verschieden und äußert einen sehr großen Einfluß auf deren Benutzung; dasselbe ist teils beständig, teils, wie der Gehalt, Schwankungen unterworfen. Die Sole wird teils in mehr oder weniger tiefen Brunnen oder Schächten gesammelt, teils durch Bohrlöcher zutage gebracht. Während in früherer Zeit die Salzgewinnung fast ausschließlich auf der Ausbeutung der Solquellen beruhte, hat die Benutzung derselben, besonders der ärmeren, seit Auffindung der gesättigte Sole liefernden Steinsalzlager sehr abgenommen. Der Wert der Solquellen ist überhaupt ein sehr relativer; bei vielen ist derselbe zur Benutzung als Mineralquellen oder Gesundbrunnen sehr viel größer als zur Erzeugung von Kochsalz.

Was die Zugehörigkeit der Quellen zu einem geologischen Horizont anbetrifft, so ist dieselbe in vielen Fällen sehr schwer festzustellen. In manchen Gebieten ist in dieser oder jener Formation ein ausgesprochener Solquellenhorizont zu erkennen, so z. B. in Lothringen im Keuper, im Gebiete des Buntsandsteins ein unterer und ein oberer, sehr häufig hat aber der Salzgehalt seinen Ursprung in einer anderen Gebirgsart als in der, aus welcher die Quellen zutage treten. Im folgenden sollen einige der wichtigsten Solquellen nach ihrem geographischen Vorkommen geordnet (vgl. **00**: 16, Karte) aufgezählt werden (vgl. auch „Mineralquellen").

Im linksrheinischen Teile der Rheinprovinz treten aus dem Unterdevon zutage die schwachen Solquellen von Dreisbach im Kreise Merzig, von Salzig am Rhein und Brodenbach an der Mosel im Kreise St. Goar. Im Produktiven Karbon ist eine Solquelle bei Sulzbach im Kreise Saarbrücken bekannt. Die größte Bedeutung haben aber in diesem Gebiete die Quellen der Gegend von Kreuznach und Münster a. St., welche durch die Salinen Karlshalle und Theodorshalle verarbeitet werden und ausgedehnte Benutzung zu Kurzwecken finden. Die Quellen entspringen teils den Spalten des rotliegenden Porphyrs, teils Bohrlöchern, die bis 200 m tief niedergestoßen sind. Die Temperatur der Quellen ist eine verschiedene, die der Elisabethquelle zu Kreuznach beträgt 12.5°, die der Karlshaller Hauptquelle 24°, die des Hauptbrunnens zu Münster a. St. 31° C. Der Salzgehalt der natürlichen Sole ist wechselnd, er erreicht kaum 2%; der herrschende Bestandteil ist Chlornatrium, daneben treten auch Mutterlaugensalze auf, Chlor-, Jod- und Bromverbindungen von Calcium, Strontium, Magnesium, Kalium, Natrium, Lithium, in Spuren Cäsium und Rubidium. Aus dem Buntsandstein entspringen die Solquellen von Rilchingen im Kreise Saarbrücken, wo früher eine Saline war und jetzt noch ein kleines Solbad besteht, ferner die von Nittel an der Mosel im Kreise Saarburg, Wasserbillig an der Sauer und Igel an der Mosel im Landkreise Trier.

In der bayerischen Pfalz treten bei St. Julian und Diedelkopf, Amtsgericht Kusel, Solquellen im Unterrotliegenden zutage, welche früher zur Salzgewinnung gedient haben; in

Betrieb ist zurzeit noch die Saline Dürkheim, wo mehrere Quellen aus Buntsandstein, der von Tertiär überlagert ist, hervortreten.

In Lothringen sind vor der Erschließung der Steinsalzlager die zahlreichen Solquellen, welche dem Keuper in der Gegend von Chateau-Salins, Vic, Marsal, Lezey usw. entspringen, zur Darstellung von Kochsalz benutzt worden.

In Westfalen kommen aus dem Devon, dem Lenneschiefer die 4—6 prozentigen Solquellen bei Werdohl, Kreis Altena, welche früher auf Salz benutzt worden sind; derselben Formation entspringt der Salzborn, eine schwache Solquelle im Odebornstale bei Girkhausen im Kreise Wittgenstein.

Aus dem Kulm, der Auflagerung desselben auf dem Oberdevon nahe, tritt die 2—3 prozentige Solquelle bei Belecke an der Möhne im Kreise Arnsberg hervor, welche eine untergeordnete Verwendung als Mineralwasser findet. In derselben Gegend kommen schwache Solquellen aus dem Flözleeren unterhalb Mülheim und unterhalb Völlinghausen an der Möhne hervor.

Ziemlich häufig sind schwache Solquellen im Produktiven Karbon des Ruhrreviers angetroffen worden, so u. a. bei Hattingen, Steele, Altendorf, Oberhausen (Solbad Alstaden) im Kreise Bochum und im Kreise Essen mehrfach in tiefen Grubenbauen.

Recht verbreitet sind Solquellen in dem Kreidebecken von Münster. Mit Ausschluß der Solquelle der Saline Gottesgabe bei Rheine an der Ems im Kreise Steinfurt, Regierungsbezirk Münster, welche in den Tonschichten des Gault ihren Ursprung nimmt, und einigen Quellen am westlichen Ende des Teutoburger Waldes treten die übrigen sämtlich aus dem Turon hervor. Die Quellen zu Rheine sind durch Schächte, welche 96.7 m tief niedergehen, und durch daraus getriebene Strecken aufgeschlossen, der Gehalt übersteigt 8 % nicht und beträgt im Mittel nur 4 %; Bohrlöcher bis zu 282 m Tiefe haben keinen Erfolg gehabt. In denselben Schichten ist auch die Sole in dem 80.3 m tiefen Bohrloche zwischen Wetteringen und Ochtrup, ebenfalls im Kreise Steinfurt, angetroffen, welche früherhin auf einer Saline benutzt worden ist.

Die Quelle auf dem Salzesk bei Bevergern im Kreise Tecklenburg, Regierungsbezirk Münster, scheint auf der Grenze des Hils und des Wealden, die von Brochterbeck in demselben Kreise auf der Grenze des Turon und Hils hervorzukommen, da das Cenoman hier nicht bekannt ist. Weiter gegen SO., am Fuße des Teutoburger Waldes, kommen die Quellen der Saline Rothenfelde im Regierungsbezirk Osnabrück aus dem Turon hervor; der Schacht ist 9.6 m tief, der Gehalt 6—6½%; sie wird außer der Salzgewinnung zu Solbädern benutzt, wozu sie sich wegen ihres Gehaltes an Kohlensäure sehr gut eignet. In der Nähe bei Aschendorf und Laer finden sich ebenfalls Solquellen, von denen die letztern auch zu Solbädern benutzt werden.

Viel beträchtlicher ist das Vorkommen von Sole am südlichen Rande des Kreidebeckens, wo die Hauptpunkte von den Salinen Königsborn bei Unna im Kreise Hamm des Regierungsbezirk Arnsberg, Stadtsaline in Werl, Neuwerk und Höppe bei Werl und Sassendorf im Kreise Soest, Westernkotten im Kreise Lippstadt und Salzkotten im Kreise Büren des Regierungsbezirks Minden benutzt werden. Diese Quellen scheinen ihren Ursprung der Auslaugung des in den Turonschichten weit verbreiteten und fein verteilten Steinsalzes zu verdanken, da ein eigentliches Steinsalzlager bisher nicht aufgefunden worden ist, obgleich eine große Anzahl von Bohrlöchern bis in das ältere unterliegende Gebirge, sogar bis zu einer Tiefe von nahe 500 m eingedrungen sind. Die reichsten und stärksten Quellen treten an den meisten Orten aus der cenomanen Grünsandlage, Tourtia, der tiefsten hier vorkommenden Kreideschicht hervor, viele aber auch aus höheren Schichten des Turon. Diese Quellen liegen teils in sehr alten Schächten und erhalten sich seit langer Zeit in einem unveränderten Gehalte, der an keinem Punkte 9% erreicht, teils steigen dieselben in Bohrlöchern in die Höhe, fließen als artesische Brunnen aus und werden ausgepumpt, um ein größeres Quantum zu erhalten. Ganz besonders bei Königsborn hat sich die Erscheinung wiederholt, daß der Gehalt der Quellen nach und nach von nahe 7% bis auf 3% herabgegangen ist. Schwache Solquellen finden sich in der ganzen Erstreckung

der Kreide vom Rheine aus bis Salzkotten hin; sie bilden besondere Gruppen, zwischen denen der Salzgehalt sehr zurücktritt.

Der tiefste Punkt, in welchem diese Solen erhalten worden sind, liegt bei Middendorf unfern Pelkum im Kreise Hamm, wo die cenomane Tourtia mit 495.9 m durchbohrt und das Steinkohlengebirge erreicht worden ist. Auffallend sind die Temperaturen bis zu 32.5° C, welche einige Quellen zwischen Lippstadt und Westernkotten in verhältnismäßig geringer Tiefe zeigen.

Die Saline Neusalzwerk bei Oeynhausen beutet eine 10 prozentige Sole aus, welche durch einen Schacht von 15.7 m und ein im Tiefsten angesetztes Bohrloch von 59.6 m im Lias erschlossen ist. Für das Bad Oeynhausen wird eine 4 prozentige kohlensäurereiche Sole von 31° C benutzt. Dieselbe wird durch mehrere Bohrlöcher gewonnen, von denen das erste in den Jahren 1830—1845 von v. Oeynhausen bis zu einer Tiefe von 696.7 m niedergebracht wurde. Es ist im Lias angesetzt, hat den Keuper durchsunken und reicht wahrscheinlich in den Muschelkalk hinein. Das vierte Bohrloch ist am 1. November 1896 angefangen worden und erreichte nach vielen Schwierigkeiten am 7. Juli 1898 eine ergiebige Solquelle von 33.3° C; es hat eine Tiefe von 683.8 m, ein Salzlager ist dabei nicht gefunden worden (Morsbach **00**: 22).

Im Taunus sind die als Mineralwasser bekannten Quellen von Homburg v. d. Höhe und von Soden früher zur Salzgewinnung benutzt worden. Bei Nauheim sind mehrere 3.5 bis 4 prozentige bis 37° C warme kohlensäurereiche Quellen, welche den ältesten Devonschichten entspringen, durch Bohrungen erschlossen und dienen zu Bädern sowie zur Salzgewinnung. Dem gleichen Quellgebiet gehören auch die 1 bis 2 prozentigen, ebenfalls kohlensäurereichen warmen Solquellen bei Wisselsheim und Oberhörgern im Kreise Gießen und zu Traishorloff am Vogelsberge an, welche aus tertiären Schichten hervortreten. Bei Salzhausen kommen $^1/_4$—1 prozentige Solen aus dem Zechstein und sind früher auf einer Saline versotten worden, jetzt besteht nur noch ein Solbad; ebenfalls dem Zechstein entspringen die Solquellen von Selters in Hessen und

Büdingen, wo ein bis 223 m Tiefe niedergebrachter Bohrversuch erfolglos geblieben ist, sowie die $3^1/_2$ prozentigen Solquellen der Saline Orb, während die Quellen von Soden-Salmünster, wo früher auch eine Saline im Betrieb war, und Salzschlirf im Kreise Fulda aus Buntsandstein hervortreten.

Außerordentlich groß ist die Zahl der Solquellen, welche im Gebiete der mittel- und norddeutschen Steinsalzablagerung und teilweise noch über dieses hinaus sich erstreckend vorkommen, und die in früheren Zeiten allein zur Gewinnung des Kochsalzes dienten; es wurde schon oben mehrfach darauf hingewiesen, daß ihre Bedeutung sehr zurückgegangen ist und viele jetzt nur noch als Solbäder benutzt werden. Einige der bekanntesten Quellen dieses Gebietes seien hier namhaft gemacht.

Im Kreise Witzenhausen, Regierungsbezirk Kassel, wird auf der Saline Sooden bei Allendorf $3^1/_2$—11 prozentige Sole, welche dem Zechstein entspringt, verarbeitet; sehr viele Bohrversuche in der näheren und weiteren Umgebung haben weder Steinsalz noch reichhaltigere Sole auffinden lassen, erst in der Gegend von Eschwege ist Salz erbohrt worden. Von hier nach N. finden sich im Zechstein schwache Solquellen bei Wendershausen im Kreise Witzenhausen, im S., südöstlich von Salzungen (S. 602) im Brunnenthal bei Herrenbreitungen, im Baiersthal bei Wahles und bei Schmalkalden, wo früher eine Saline 3—4 % Sole benutzte; im Kreise Schleusingen am Domberge, Döllberge und Eichberge bei Suhl; bei Frankenhausen wurde vor Erbohrung des Steinsalzlagers eine 12 prozentige natürliche Sole benutzt, bei Artern eine solche von $3^3/_4$—4 %; aus dem Buntsandstein kommen die Solquellen Wilhelm-Glücksbrunnen bei Kreuzburg im Kreise Eisenach, wo eine Saline in Betrieb war, der Saline Neusulza mit 4—9 prozentiger Sole. Die bei Kösen durch einen Schacht von 174.8 m Tiefe, in dessen Sohle ein Bohrloch von 38.0 m Tiefe, erbohrte 4 prozentige Sole wird jetzt ausschließlich für das Solbad benutzt. Weiter östlich sind Solquellen bei Köstritz unweit Gera (Heinrichshall), Teuditz, Kötschau und Dürrenberg (9%), wo die Saline noch in Betrieb ist, erschlossen. Nach N. schließt sich hier das altberühmte Vorkommen von Halle a. d. Saale an;

die Solquellen haben einen Salzgehalt von 5—20%, entspringen aus dem Zechstein, in welchem hier das Steinsalzlager nicht angetroffen worden ist. In der Gegend von Magdeburg wird für die Saline Schönebeck noch die Salzquelle von Elmen benutzt und zahlreiche Quellen finden sich bei Süldorf, Podendorf, Sohlen im Kreise Wanzleben. In Braunschweig seien angeführt die Solquellen von Groß-Denkte, Soltau, Raumencamp, Kirchbrack, Sülze, Weenzen, Salzdahlum, Knipsieke bei Coppengrave, Juliushall bei Harzburg; in Hannover Lüneburg mit sehr alter Saline, Salzdetfurth (s. S. 616), Münder mit 12 bis 13% Sole, Willigshall bei Hasperde, Bodenfelde bei Uslar mit früherer Saline, im Fürstentum Waldeck Ösdorf bei Pyrmont, im Fürstentum Lippe-Detmold Salzuflen mit 8% Sole. Ferner seien hier noch erwähnt die Saline Rodenberg-Sooldorf mit 16 prozentiger Sole aus Wealdenton und einer 20—22 prozentigen von 41° C Temperatur, welche in 359 m Tiefe erbohrt wurde; auch in der Kohlengrube Böhlhorst, Kreis Minden, tritt Sole im Wealden auf.

Auch einige in älteren Formationen auftretende Solquellen sind bekannt, so eine schwache Quelle in der Steinkohlengrube bei Löbejün und eine andere zu Giebichenstein bei Halle a. d. S., die in der Nähe des Porphyrs entspringt und im Solbad Wittekind benutzt wird; bei Brachwitz a. d. S. unterhalb Halle findet sich die schwachsalzige Quelle des Bades Neu-Ragoczy auf der Scheide von Porphyr und Rotliegendem.

Im norddeutschen Tieflande sind Salzquellen an vielen Stellen bekannt; in Schleswig-Holstein neben vielen anderen bei Travensalze unfern Oldesloe mehrere 2 prozentige Quellen, die von alters her zur Kochsalzdarstellung benutzt wurden, jetzt als Solbad dienen; stark salzhaltiges Wasser wurde auch gelegentlich einer Bohrung auf Erdöl, welches bei Heide in Kreideschichten vorkommt (S. 377), angetroffen. In Osternburg bei Oldenburg wurde in 363 m Tiefe eine Kochsalzquelle, bei Lübeck 1895 in 316 m Tiefe angeblich im Grünsandstein der oberen Kreide Sole mit 3.5% Salzgehalt erbohrt. Ferner finden sich Solquellen u. a. in Mecklenburg bei Konow-Sülze, wo früher eine Saline bestand, Sülten, Sülze an der pommerschen Grenze mit einer fiskalischen Saline

(etwa 1300 t Rohsalz jährlich), Schedenburg zwischen Sülz und Malchow im Recknitztale (vgl. Geinitz). In Pommern (vgl. Deecke 98: 46) u. a. bei Greifswald, die jetzt eingestellte Saline hat Sole von $2^1/_2$—4 % Gehalt benutzt, bei Kammin und in dessen Umgebung, bei Kolberg, bei Richtenberg, Demmin, Treptow a. T., Gristow, Swinemünde, Heringsdorf auf der Insel Usedom; im Regierungsbezirk Stettin bei Coblenz unfern Pasewalk; in Berlin an mehreren Stellen (Admiralsgartenbad); im Regierungsbezirk Potsdam bei Belitz, Trebbin, Brandenburg, Greifenberg usw.; im Regierungsbezirk Frankfurt a. O. bei Staffelde unfern Soldin und Storkow.

Im Königreich Sachsen sollen im Vogtlande bei Alten-Salza bereits die Sorben-Wenden im 7. Jahrhundert ein Salzwerk gehabt haben, über welches sich aus den Jahren 1520—1665 Nachrichten finden. In den Jahren 1825—1827 wurde hier ein 225.6 m tiefes Bohrloch in Serpentin, Tonschiefer und Dioritschiefer niedergebracht; die Sole enthält kaum 1 % Kochsalz. Ebenso ist bei Erlbach im Vogtlande eine Saline vorhanden gewesen, deren Sole aus Tonschiefer in einem 36 m tiefen Schacht hervorkommt. Die Spuren von Solquellen in den kristallinen Silikatgesteinen des Erzgebirges haben keine Bedeutung. Östlich von Dürrenberg (Provinz Sachsen, s. S. 626) sind im Königreich Sachsen bei Priestäblich, Priesnitz, Groitsch, Markranstädt, Oderwitz und Quesitz Bohrungen zum Teil bis ins Devon niedergebracht, ohne Sole anzutreffen. Unbedeutende Solquellen sind in der wüsten Mark Burkersdorf bei Meißen und in der Heide bei Dahlen bekannt.

In Baden wurde die aus dem unteren Horizont des Buntsandsteins bei Mosbach unfern Neckarelz hervortretende Solquelle bis zur Auffindung des Steinsalzes bei Rappenau durch eine Saline ausgebeutet; dem mittleren Keuper gehört die Sole von Ubstadt bei Bruchsal an. In Württemberg war eine Saline bei Niedernhall am Kocher bei Ingelfingen in Betrieb, welche aus Buntsandstein entspringende Sole benutzte; Versuche, stärkere Sole zu erbohren, blieben ohne Erfolg. Andere Solquellen sind bei Trossingen unfern Schwenningen und bei Murrhardt im Murrtale unweit Gaildorf im Keuper erschlossen und benutzt worden.

In Bayern treten die Quellen bei Reichenhall in Oberbayern mit 22.7 % aus einer mit Diluvialgeröll erfüllten Spalte im Muschelkalk hervor; daneben Quellen von nahezu 7 %, die ebenfalls benutzt werden. Das Salzgebirge liegt im oberen Buntsandstein, wie bereits angeführt, und dort nehmen die Quellen sehr wahrscheinlich ihren Ursprung. Die Sole aus den Sinkwerken von Berchtesgaden, aus den reichen Quellen von Reichenhall und gradierte Sole aus den dortigen armen Quellen wird mit dem durchschnittlichen Gehalte von 23.5 % teils in Reichenhall versotten und teils durch die oben (S. 610) erwähnte Soleleitung nach den großartigen Salinen von Traunstein und Rosenheim zur Versiedung geführt.

---

3. Mineralquellen.

Vorkommen.

Wenn die Solquellen eines der wichtigsten Bedürfnisse der Menschen befriedigen, so leiten die Mineralquellen ihre Bedeutung in der Hauptsache von dem Rufe ab, in dem sie als Heilmittel stehen. Die Wirksamkeit derselben ist ebenso verschieden wie die Anstalten, welche zu ihrer Benutzung als Trink- und Badequellen getroffen sind, und danach bestimmt sich deren Besuch, welcher bei vielen auf die Nachbarschaft beschränkt bleibt, bei andern aus der gesamten zivilisierten Welt herbeigezogen wird und durch den Zusammenfluß zahlreicher Gesellschaft aus den wohlhabenderen Kreisen zu einer ergiebigen Nahrungsquelle der Kurorte wird.

Andere Quellen eignen sich zur Versendung, und wenn gleich die künstlichen Mineralwasser mit diesen in starke Konkurrenz getreten sind, so werden dennoch einige dieser natürlichen Wasser in sehr großer Menge versendet und bilden dadurch umfangreiche Anstalten, wie Selters, von wo aus schon Anfang der siebziger Jahre jährlich über 2 Millionen Krüge selbst nach entfernten Gegenden verschickt wurden.

Die natürliche Beschaffenheit der Mineralquellen reiht dieselben, wie bereits bemerkt worden ist, einigen Solquellen

unmittelbar an, indem auch diese, außer dem Chlornatrium, einige der Bestandteile enthalten, welche in der mannigfachsten Zusammensetzung die Mineralquellen bilden. Bei vielen Solquellen ist daher bereits der doppelte Gebrauch, zur Darstellung von Kochsalz und als Heilquellen, bemerkt worden, bei einer größeren Anzahl hat die Benutzungsweise sich mit der Zeit verändert; an vielen Orten sind es verschiedene, in der Nähe hervortretende Quellen, welche zu dem einen oder anderen Zwecke gebraucht werden. Die Mineralquellen sind häufig nach dem Vorwalten der einen oder der anderen Gruppe von Bestandteilen, sowie nach ihrer Temperatur in medizinischer Beziehung, in viele Abteilungen gebracht worden, aber ohne daß bei den wechselnden Verhältnissen der Bestandteile hierdurch die Übersicht der großen Reihenfolge derselben erleichtert würde. Es mag daher hier diese Einteilung ganz übergangen werden, und wird eine Zusammenstellung der Mineralquellen nach deren örtlichem Auftreten, in Beziehung auf die Gebirgssysteme, die leichtfaßlichste Übersicht derselben gewähren. Es folgen demnach

Niederländisches Gebirgssystem.

Rheinsystem (von Schwarzwald und Vogesen gegen NNO. bis an den Teutoburger Wald bezw. Solling).

Hercynisches System (vom Teutoburger Wald gegen SO. bezw. O. bis Bayerischer Wald und Sudeten).

Alpensystem.

Hochebene zwischen Rhein-, hercynischem und Alpensystem.

Nördliches Tiefland.

Da die Quellen in beinahe allen Gebirgsformationen an die Oberfläche treten, so würde auch die Aufzählung der Quellen nach diesen Formationen kein bestimmtes Bild derselben geben, und es werden sich die Bemerkungen, welche hierauf Bezug haben, besser der örtlichen Folgereihe anschließen lassen. Es bleibt nur zu erwähnen, daß diejenigen Quellen, welche zu den hydropathischen Kuren Verwendung finden, ebensowenig wie diejenigen Orte, wo nur Seebäder eingerichtet sind, hier aufgezählt werden.

Die einfachen Bestandteile, welche in den Mineralquellen vorkommen, sind: Chlor, Brom, Jod, Fluor, Bor, Schwefel, Phosphor, Kohlenstoff, Natrium, Kalium, Lithium, Cäsium, Rubidium, Magnesium, Kalzium, Strontium, Baryum, Eisen, Mangan, Arsenik (besonders nachweisbar in dem Eisenocker, den die Quellen absetzen), Silizium, Aluminium, Kupfer, Blei, Zink, Radium sowie Ammoniak und Salpetersäure in sehr geringen Mengen. Besonders wichtig sind: Kohlensäure und kohlensaures Natron, kohlensaures Eisenoxydul, Chlornatrium, Schwefelwasserstoff, schwefelsaures Natron, schwefelsaure Magnesia, Lithion, Jod, Brom. Die Quellen, welche freie Kohlensäure enthalten, werden als Sauerwasser oder Säuerlinge, solche mit Schwefelwasserstoff bezw. löslichen Schwefelmetallen als Schwefelquellen, solche mit schwefelsauren Salzen von Alkalien und alkalischen Erden (bes. Glauber- und Bittersalz) als Bitterwasser bezeichnet.

Die Temperaturen, mit denen diese Quellen an die Oberfläche kommen, sind sehr verschieden, steigen bis über 75° C und gehen durch alle Stufen hindurch herab bis zu der gewöhnlichen durchschnittlichen Temperatur der Quellen, welche die mittlere Lufttemperatur des Ortes kaum übersteigt. Der Unterschied zwischen warmen Quellen und kalten Quellen wird daher durch allmählige Übergänge vermittelt.

Niederländisches Gebirgssystem.

Einzelne Teile dieses Gebirgssystems zeigen das häufigste Vorkommen von Mineralquellen, besonders von kalten Säuerlingen, welches bekannt ist, und zwar in denjenigen Teilen der linken Rheinseite, in welchen die Vulkane tätig gewesen, sind, wie in der Umgegend des Laacher Sees und der Eifel; allein diese zum Teil an Kohlensäure ungemein reichen Quellen treten nicht aus den vulkanischen Gebirgsarten selbst hervor, sondern überall aus dem Unterdevon oder den Koblenzschichten. In dem Taunus und in den Tälern des bis zur Lahn ausgedehnten Hochlandes liegen höchst wichtige heiße und warme Mineralquellen. Sehr vereinzelt treten am Nordrande die heißesten Quellen des ganzen Gebietes auf (84: 16).

a) Linke Rheinseite.

Zu den zahlreichen Säuerlingen in der Umgegend des Laacher Sees gehören im Kreise Mayen, Regierungsbezirk Koblenz: Kell, 3 Quellen, darunter der Heilbrunnen, Tönnisstein, Burgbrohl mit 4 Quellen von allgemeinerem Gebrauche, Mayen, Obermendig, Andernach, Bell, Ettringen, Glees 2 Quellen, Laach, Wassenach 2 Quellen, Wehr, Nachtsheim, Nickenich, Niederweiler, Oberweiler, bei Frauenkirch und Thür (Genovevabrunnen, Reginarisbrunnen), Volkesfeld. Im Brohltale, in dem Kessel von Wehr und am Laacher See, ist die Entwicklung der Kohlensäure so stark, daß in diesen Gegenden, außer den aufgeführten, noch zahllose andere Säuerlinge vorhanden sind. Auch gasförmige Kohlensäure entströmt hier in beträchtlichen Mengen dem Boden und hat zu einer besonderen Industrie Veranlassung gegeben.

Daran schließen sich unmittelbar an im Kreise Ahrweiler: die Säuerlinge von Oberzissen, Niederzissen und Brohl; im Kreise Koblenz: Bassenheim, Kärlich, Mühlheim, Rübenach, Winningen, Dieblich mit 4 Quellen und Kobern mit 3 Quellen, die drei letzteren Orte an der Mosel; im Kreise Adenau: Borler, Rothenbach, Bauler und Nohn; im Kreise Cochem die warmen Quellen von Bertrich, die eine mit 32.9° C bereits von den Römern gefaßt und benutzt, die andere (Gartenquelle) 33.7° C warm.

In der Nähe der Vulkane der Eifel, im Kreise Daun, Regierungsbezirk Trier werden gegen 500 Säuerlinge gezählt, von denen die ausgezeichneteren folgende sind: Daun mit 5 Quellen, Boxberg, Kradenbach, Dockweiler, Essingen, Gillenfeld, Gerolstein mit 3 Quellen, Lissingen, Pelm, Rockeskill mit 2 Quellen, Meisburg, Müllenborn, Niederstadtfeld, Oberehe, Wallenborn mit 2 Quellen, Salm, Steinborn, Pützborn, Neunkirchen, Rengen, Darscheid, Gees mit 3 Quellen, Hohenfels, Neichen, Dreis mit 4 Quellen, Waldkönigen, Üdersdorf und Trittscheid. Daran schließen sich diejenigen im Kreise Prüm, dessen nordöstlicher Teil von den Vulkanen durchzogen wird, an, wie: Birresborn im Kylltale, Büdesheim mit 3 Quellen, Neuensteinerhof, Olzheim, Reuth, Wellersheim, Kopscheid, Lasel, Huscheid, Heckhuscheid, Pronsfeld, Seywerath, Neuen-

dorf, Weinsheim, Niederpierscheid und die Schwefelquelle von Lützkampen; im Kreise Wittlich: Bettenfeld, Erlenbach, Flußbach, Heckenmünster, Münster mit 2 Quellen, Niersbach, Bruch, Dreis, Hasborn, Minder-Littgen, Wittlich, Piesport.

Von den Eifler Vulkanen entfernter und als Fortsetzung der großen Quellenzüge auf der rechten Rheinseite im Taunus und des nördlich daran anschließenden Plateau sind zu betrachten die Säuerlinge im Kreise St. Goar, Regierungsbezirk Koblenz: Lamscheid bei Leiningen, Dörth, Basselscheid, die Salzquelle bei Salzig; im Kreise Koblenz Rhens, unmittelbar am Ufer des Rheins, der natürliche Austritt bei gewöhnlichen Wasserständen überflutet; im Kreise Bernkastel die warme (27.5° C) Quelle in der Bleierzgrube Kautenbach bei Graach, die Säuerlinge bei Kesten, Schönberg, Morbach, Gielert, Malborn mit 2 Quellen und Thron; im Kreise Simmern: Reich und Königsau; im Stadtkreise Trier: St. Mattheis; im Landkreise Trier: Eitelsbach, Fastrau, Fell, Hermeskeil, Casel, Longuich, Rascheid, Wilzenburg, Geisfeld mit 3 Quellen, Riol, Mehring, Ensch, Beuern und Ralingen; im oldenburgschen Fürstentum Birkenfeld: Schwollen mit 2 Quellen und Hambach mit 3 Quellen. Ganz getrennt von den übrigen Quellen sind die Säuerlinge im Kreise Ahrweiler, Regierungsbezirk Koblenz, an der Ahr bei Sinzig, Heppingen 2 Quellen, Wadenheim bezw. Heimersheim (Apollinarisbrunnen, Versand ca. 27 Millionen Flaschen jährlich), ferner Neuenahr mit mehreren Quellen, die durch Bohrlöcher aufgefunden wurden und zur Anlage eines berühmten Kurortes Veranlassung gegeben haben (der große Sprudel, erbohrt 1861, besitzt 40° C, der 1904 erbohrte Sprudel 49° Wärme); im Kreise Schleiden, Regierungsbezirk Aachen, bei Wollseifen und Dreiborn; im Kreise Malmedy Geromont, Bellevaux, Mont, Iveldingen, Möderscheidt, Reuland, Planche und Elsenborn; Eupen mit 2 Quellen im Vesder- und Hallthale, und Walhorn im Kreise Eupen. Am Nordrande des Gebirges treten aus Eifelkalkstein die altbekannten heißen Schwefelquellen von Aachen und Burtscheid hervor. Der stark zerklüftete Kalk tritt in zwei nahezu parallelen SW.—NO. streichenden kaum 1100 m von einander entfernten Zügen zutage. Dem nördlichen, Aachener, entspringen 8, dem südlichen, Burtscheider 7 Quellen,

unter letzteren die heißeste des vorliegenden Gebietes, die Schwertbadquelle mit 72.8° C. Daß die Aachener sowohl als die Burtscheider Quellen in der Tiefe untereinander in Zusammenhang stehen, erhellt, abgesehen von der Ähnlichkeit der Zusammensetzung, daraus, daß eine Veränderung des Wasserspiegels einer Quelle den Wasserstand bei den anderen Quellen derselben Thermallinie beeinflußt; der Kochsalzgehalt der Quellen übersteigt nicht 0.28%, die Quellen sind demnach nicht als Solquellen im Sinne des Berggesetzes anzuerkennen.

Am Rheine finden sich noch zwei vereinzelte Säuerlinge im Kreise Bonn, Regierungsbezirk Köln, bei Godesberg und Roisdorf aus Koblenzschichten hervortretend, obgleich sie der Auflagerung der oligozänen Schichten auf denselben sehr nahe liegen.

b) Rechte Rheinseite.

Auf der rechten Rheinseite besitzt der Regierungsbezirk Wiesbaden viele und sehr ausgezeichnete Mineralquellen. An mehr als 50 verschiedenen Punkten werden mehr als 130 Quellen gezählt und viele andere mögen vorhanden, aber nicht verzeichnet sein. Auf dem Südabhange des Taunus beginnen dieselben im Durchbruche des Rheintals bei Asmannshausen; darauf folgt die Quelle im Eltviller Gemeindewald, Schlangenbad mit 8 Quellen, deren wärmste nahe 32.5° C erreicht; Wiesbaden mit 15 Quellen, deren Temperatur sich bis 70° C erhebt, bereits von den Römern benutzt; Neuenhain; Soden mit 9 Quellen, welche ganz am Fuße des Gebirges liegen und sich den Quellen der Mainebene nähern; Kronberg und Kronthal jedes mit 2 Quellen; Homburg vor der Höhe mit sechs Quellen; Rodheim, Ober-Roßbach, Nieder-Roßbach, Friedberg im Großherzogtum Hessen, nahe am Gebirgsrande aus oligozänen Schichten hervortretend, und Nauheim mit mehreren kohlensäurereichen Quellen, welche von der Scheide des Unterdevon und des Eifelkalksteins aus der Tiefe herauftreten. Die Quellen in der Wetterau entfernen sich immer mehr von den Devonschichten und werden daher erst später angeführt werden. Auf der linken Rheinseite ist in diesem Zuge die warme Quelle bei Stromberg im Güldenbachtale zu erwähnen.

Anf der Nordseite des Taunus finden sich zahlreiche Säuerlinge, von Lorch anfangend, dem Wispertale folgend bis Langenschwalbach im Aartale; Lorch, Sauerthal, im Werker und Sauerborntale, Wollmerschied, Gerolstein, Springen, Fischbach, Ramscheid, Langenschwalbach mit 8 Eisenquellen; eine Gruppe um das Mühlbachtal: Müncheroth, Grebenroth, Nastätten, Buch, Holzhausen, Rettert und Marienfels; sodann eine Gruppe am Rhein und Lahn: Camp, Osterspay, Dickholderbrunnen, Braubach, Oberlahnstein, Ahlen, Nievern, Ems mit 18 Quellen, von denen die wärmste 47.5° C erreicht, Scheuern, Nassau und etwas entfernter Geilnau. Alle diese Quellen kommen aus dem Unterdevon hervor und müssen hiernach auch noch die Quellen von Ehrenbreitenstein im Kreise Koblenz, Urbach im Kreise Neuwied, und von Montabaur als die letzten ähnlichen Quellen aufgeführt werden, während die folgenden dem Oberdevon und Schalstein angehören oder wenigstens ganz in dessen Nähe auftreten: Katzenelnbogen, Dörsdorf, Bohnscheuer, Rückershausen, Schiesheim, Burgschwalbach, Ober-Neisen, Nieder-Neisen, Schaumburg, Fachingen, das berühmte Selters (Niederselters), Lindenholzhausen, und weiter an der Lahn aufwärts Löhnberg, Proppach, Dillhausen, Obershausen; dann im Kreise Wetzlar, daran anschließend Biskirchen und Schwalbach unfern des Solmsbaches.

In dem östlichen Vorsprunge des niederländischen Gebirges, im Kellerwalde in Nebentälern der Eder, Fürstentum Waldeck, finden sich mehrere Säuerlinge bei Wildungen (Nieder-Wildungen) und Kleinern, aus Oberdevon oder Kulmschichten hervorquellend. Gegen die nördliche Abdachung des Gebirges finden sich einige schwache und unbedeutende Mineralquellen, und zwar im Lenneschiefer bei Bleifeld, Kreis Mülheim, Regierungsbezirk Köln, und bei Ründeroth im Kreise Gummersbach; im Kulm bei Üllenthal, Kreis Elberfeld, Regierungsbezirk Düsseldorf; auf der Grenze vom Lenneschiefer und Eifelkalkstein bei Barmen am Fuße des Barmerwaldes und bei Heckinghausen in demselben Kreise, bei Schwelm im Kreise Hagen, Regierungsbezirk Arnsberg, und bei Hagen; im Kulm bei Eppenhausen im Kreise Hagen, bei Rehe im Kreise Iserlohn;

bei Werdohl im Kreise Altena im Kalkstein des Lenneschiefers eine Salzquelle; im Kreise Arnsberg bei Belecke eine Salz- und eine Schwefelquelle auf der Scheide des Oberdevon und des Kulm, und bei Brenschede eine Schwefelquelle im Lenneschiefer.

c) Gebiet der Karbonformation und des Rotliegenden.

Die schwachen Salzquellen, welche sich in dem Steinkohlengebirge an der Ruhr finden, sind bereits erwähnt worden. Auf der Südseite des Hunsrück sind außer den ebenfalls schon angeführten Solquellen aus dem dem Rotliegenden angehörenden Porphyr von Kreuznach und Münster am Stein an der Nahe und von Diedelkopf noch zu erwähnen: im Kreise St. Wendel im Regierungsbezirk Trier bei Grumbach eine Schwefelquelle und eine Salzquelle, in der bayerischen Pfalz bei Rockenhausen im Alsenztale eine Schwefelquelle.

Rheinsystem.

Die Mineralquellen in demselben sind besonders in dem südlichen Teile des Gebirgssystems zusammengedrängt und finden sich gegen N. vereinzelter und deutlich an bestimmte Formationen gebunden.

a) Schwarzwald.

Der Granit und Gneis des Schwarzwaldes liefert viele Mineralquellen, teils an dem westlichen, der Rheinebene zugekehrten Steilrande, teils in den nördlichen Tälern, welche in dem Buntsandstein tief bis auf diese Unterlage eingeschnitten sind. Dieselben beginnen im Großherzogtum Baden an dem Südabhange im Rheintale mit Säckingen, Quellen von 22.5° C; dann folgt Badenweiler am Westrande von 26.4° C, die Quelle tritt in der Nähe des weiter oben angeführten Bleierzganges, also auf der Scheide des Granits und des darauf gelagerten Keupers zutage, sie wurde bereits von den Römern benutzt; ferner Sulzburg, Littenweiler, Glotterthal und Sinkenthal, die drei letzteren in der Nähe von Freiburg; Kirnhalden im Amte Kenzingen, Zell am Harmersbach, Weierbach bei Offenburg, Rippoldsau im Amte Wolfach mit 4 Quellen, und Alpirsbach

in Württemberg; Antogast mit 3 Quellen, die folgenden im oder nahe am Renchtale: Griesbach mit 2 Quellen, Petersthal mit 3 Quellen, Freiersbach mit 2 Quellen, darunter eine Schwefelquelle, Nordwasser, Sulzbach von 21° C und Oppenau; dann Hüttersbach bei Gegenbach im Kinzigtale, Erlenbad oder Ober-Sasbach im Amte Achern, am Hub im Amte Brühl von 29° C; das berühmte Baden-Baden mit 14 Quellen, von denen die heißeste 69° C erreicht, aus dem Rotliegenden in der Nähe der Auflagerung desselben auf Granit und Gneis hervorkommend, Lichtenthal, Rothenfels im Murgtale aus Rotliegendem, und Bastenbach; im Königreich Württemberg: Herrenalb im Albtale, ganz besonders besucht und berühmt Wildbad im Enztale, Teinach, Kapfenhardt und Liebenzell oder Zellerbad, Calw im Tale der Nagold, Freudenstadt.

b) Vogesen.

Die Vogesen sind weniger reich an Mineralquellen als der Schwarzwald. Dieselben finden sich besonders am Ausgange der Täler aus dem Gebirge, wie im Oberelsaß, Kreis Thann bei Watweiler, 4 Quellen am Fuße des Buntsandsteins, im Kreise Gebweiler bei Sulzmatt 2 Quellen am Fuße des Heidenberges, bei Sulzbach im Fechttale an der Grenze des Kreises Kolmar 3 Quellen im Granit; am Ostabhang der Vogesen die Quellen des Carolabades bei Rappoltsweiler. Schwefelquellen finden sich im Oligozän bei Altkirch und in der Rheinebene bei Bladolsheim im Kreise Mühlhausen. Im Unterelsaß, Kreis Hagenau, kommen Mineralquellen vor: bei Niederbronn eine Quelle wohl aus Buntsandstein entspringend, bei Reichshofen eine Quelle auf der Scheide von Muschelkalk und Keuper; im Kreise Molsheim bei Sulzbad aus Buntsandstein, bei Rosheim aus dem Talboden, aber in der Nähe des Keupers, im Kreise Schlettstadt bei Kestenholz 2 Quellen am Fuße des granitischen Hahnenbergs, aber aus Sand- und Kieslagern hervortretend.

c) Einsenkung des Neckargebietes.

Der Muschelkalk am östlichen Abhange des Schwarzwaldes, auch wohl der Keuper, liefern Mineralquellen, welche

ihre Entstehung der Einwirkung der Kohlensäure auf die in der Anhydritgruppe enthaltenen Salze verdanken und dadurch eine in gewissen Schranken wechselnde Beschaffenheit erhalten. Dieselben beginnen im Großherzogtum Baden mit den Salzquellen von Dürrheim, setzen dann im Königreich Württemberg fort: bei Schwenningen, Mülhausen, Rottweil im Keuper, wo sie den Neckar erreichen und demselben folgen; bei Mössingen, Sulz, Bergfelden und Mühringen; in den hohenzollernschen Landen bei Imnau mit mehreren Quellen, Karlsthal sehr reich an schwefelsaurem Natron und kohlensaurem Eisenoxydul, und Haigerloch; ferner in Württemberg bei Börstingen, Sulzau, Bieringen, Obernau, Niedernau, Greesbach bei Tübingen, Mittelstadt im Keuper, Berg, Cannstadt mit etwa 40 überaus mächtigen Quellen im Muschelkalk, mit großer Entwicklung von Kohlensäure, bis 22.5° C; Neustadt bei Waiblingen, Rietenau bei Backnang. In der Nähe des Rheintales und in der Mulde zwischen dem Schwarzwalde und Odenwalde finden sich im Großherzogtum Baden die Mineralquellen von Langensteinbach und Mosbach im Buntsandstein, Ubstadt bei Bruchsal mit Salzquellen, Zaysenhausen und Wiesloch mit Schwefelquellen im Keuper, Langenbrücken und Mingolsheim im Lias. In dieser Mulde liegen die Salzquellen am Neckar von Wimpfen, Offenau, Jaxtfeld und Rappenau im Muschelkalk, am Kocher von Weißbach bei Niedernhall im Königreich Württemberg im Röt, von Schwäbisch-Hall im Muschelkalk und das Bitterwasser von Mergentheim am Tauber.

d) Odenwald und nördliche Fortsetzung des Rheinsystems.

Der Odenwald bietet wenige und nur schwache Säuerlinge dar, Weinheim an der Bergstraße und Fürstenlager. In der Mainebene kommen aus den oligozänen Schichten die Schwefelquellen von Weilbach (eine Schwefel- und eine Na Li-Quelle), von Höchst und Nied, denen sich die Quelle der Stadt Frankfurt anreiht.

Auch auf der linken Seite des Rheinbeckens finden sich Schwefelquellen in der bayerischen Pfalz bei Landau, Eden-

koben, Büchelberg im Amtsgerichte Kandel, in Rheinhessen bei Nierstein, und Salzquellen, sowie ein Säuerling in der bayerischen Pfalz bei Dürkheim. Am Main treten weiter auf: die 1885 erbohrte Kaiser-Friedrichquelle (Na Li) in Offenbach, Säuerlinge im Wilhelmsbad bei Hanau, unweit Aschaffenburg oberhalb Goldbach und bei Winzenhohl, eine schwache, jodhaltige Salzquelle bei Soden (Sodental) im Amtsgerichte Obernburg; in der Wetterau, die Quellen bei Vilbel, Groß-Karben, Klein-Karben, Okarben, Burggräfenrode, Fauerbach, Schwalheim, Wisselsheim, Münzenberg und Oberhörgern, welche zwar aus den oligozänen Schichten entspringen, sich aber den Devonschichten des niederländischen Gebirges so annähern, daß die Entwicklung der Kohlensäure wohl aus diesen, ebenso wie bei Nauheim, abzuleiten ist. Weiter östlich finden sich die Salzquellen von Schwalheimerhof, Salzhausen, Selters, Büdingen, Gelnhausen; von Orb, mit einem Säuerling, Soden-Salmünster, die Säuerlinge von Brückenau mit 3 Quellen im Sinntale an der Rhön, Kothen und Riedenberg im Amtsgerichte Brückenau, Weyhers, Kreis Gersfeld, und östlich von Brückenau Neuhaus bei Neustadt; weiter südlich Kissingen mit seinen berühmten Quellen (Pandur und Ragoczy, Eisensäuerlinge; Maxbrunnen, Säuerling; Solsprudel und Schönbornsprudel bei Hausen, Solesäuerlinge), das nahe Bocklet (Stahlquellen und schwache Schwefelquelle).

Im Kreise Fulda finden sich einige Quellen, wie Johannisberg bei Fulda, Salzschlirf u. a.; weiter nördlich Geismar bei Fritzlar, im Kreise Wolfhagen bei Volkmarsen, ferner bei Hofgeismar 2 Quellen; an der Weser im Regierungsbezirk Hildesheim bei Bodenfelde; ferner Karlshafen; Bruchhausen a. d. Nethe, Godelheim mit 4 Quellen, Wehrden und Brunsberg aus Buntsandstein und Röt in dem Teile des Rheinsystems hervortretend, welcher an der Weser und im Solling weit in das Bereich der hercynischen Richtungen zwischen dem Thüringer Walde und dem Teutoburger Walde eingreift.

Hercynisches System.

Eine große Mannigfaltigkeit der Mineralquellen zeigt sich in den verschiedenen Abteilungen dieser großen und aus-

gedehnten Gebirgsgruppe; zahlreiche altberühmte und noch gegenwärtig blühende Kurorte liegen in denselben, aber außerhalb des deutschen Gebietes, in Böhmen in geringer Entfernung von der Grenze des Königreichs Sachsen, in der tiefen Senkung, welche den steilen Südabhang des Erzgebirges begleitet.

a) Die westlichen Hügelreihen.

Unmittelbar anschließend an den Teil des Wesertales, in dem die Quellen von Bodenfelde bis gegen Holzminden reichen, findet sich bis gegen den Rücken des Teutoburger Waldes eine durch ihren Reichtum an Mineralquellen und durch die starke Entwicklung von Kohlensäure ausgezeichnete Gegend. Ein solcher Mittelpunkt ist Driburg im Kreise Höxter, Regierungsbezirk Minden, in weitem Talkessel mit 4 Quellen aus Buntsandstein hervorkommend und in der Umgegend die Säuerlinge von Brakel, Herste, Schmechten, Setzen, Wöbbel bei Steinheim, Schönenberg, Vinsebeck, etwas entfernter Germete im Kreise Warburg; ein anderer Mittelpunkt ist Pyrmont, Fürstentum Waldeck, mit 7 Quellen verschiedener Art, dabei die Salzquelle von Ösdorf; dann im Fürstentum Lippe-Detmold: Meinberg mit 4 Säuerlingen, sehr starker Kohlensäureentwicklung und einer Schwefelquelle, Schieder mit einer Salzquelle, ebenso Salzuflen, dabei die Säuerlinge von Hollenhagen, Exter, Sültehof und Kaldorf. Im Kreise Herford folgt Vlotho mit einem Säuerling und einer Schwefelquelle, Waldorf mit Schwefelquellen, und Oeynhausen mit der bereits erwähnten kohlensäurereichen Solquelle, Bünde mit einem Säuerling und Hüllhorst mit einer Schwefelquelle aus Lias, ebenso Griepsdorf bei Bergkirchen im Kreise Minden. Dem nördlichen Abhange des Wiehengebirges gehören die Schwefelquellen an, welche aus den bituminösen, Schwefelkies haltenden Schiefern des Wealden hervortreten, im Kreise Lübbecke: Fiestel und Holzhausen; im Kreise Minden: Minden, Dankersen bei Windheim, Petershagen und Nammen; in der östlichen Fortsetzung am Bückeberg im Fürstentum Lippe-Schaumburg Eilsen mit 4 Schwefelquellen; am Deister Nenndorf mit 3 berühmten Schwefelquellen, unfern Rodenberg mit den Salzquellen von Sooldorf und Masch; Rehburg mit zwei

schwachen Säuerlingen und Winslar mit einer Schwefelquelle. Am Teutoburger Walde beginnen die Mineralquellen am äußersten westlichen Ende mit der Schwefelquelle von Bentheim im Regierungsbezirk Osnabrück aus dem Wealden; dann folgen die Salzquellen von Rheine im Kreise Steinfurt, im Regierungsbezirk Münster, mit Entwicklung von Kohlenwasserstoffgas, aus dem Gault; Eschendorf auf der rechten Seite der Ems mit einer Schwefelquelle; Riesenbeck und Brochterbeck im Kreise Tecklenburg mit schwachen Salzquellen; Heepen im Kreise Bielefeld, mit einer schwachen Salzquelle aus Lias an dem nordöstlichsten Fuße der Hügelkette.

b) Becken von Münster.

Das Becken von Münster, durch das niederländische Gebirgssystem auf der Südseite und durch den, dem hercynischen System angehörenden Teutoburger Wald auf der Nordostseite begrenzt, ist auf diesen beiden Seiten von einem in der Turonabteilung der Kreide auftretenden Quellenzuge begleitet, der bereits in bezug auf die Salzquellen weiter oben erwähnt worden ist. Auf der Nordseite folgen von Wetteringen im Kreise Steinfurt an, außer den Salzquellen von Rothenfelde im Regierungsbezirk Osnabrück, die schwachen Säuerlinge von Thatenhausen im Kreise Bielefeld, von Inselbad, Neuhaus und Lippspringe im Kreise Paderborn in dem äußersten östlichen Bogen des Beckens, letztere von 20° C, und sich dadurch an die warmen Salzquellen von Westernkotten anschließend. Außer dem Zuge der Salzquellen von Salzkotten bis Königsborn sind noch anzuführen die kohlensäurereiche Quelle von Grullbad bei Recklinghausen, die Schwefelquelle von Hochlar und Bülse im Kreise Recklinghausen, und von Holtwieck im Kreise Koesfeld.

c) Harz und die subhercynischen Hügel.

Der Harz besitzt nur wenige Mineralquellen; Alexisbad im Selketale bei Harzgerode mit Eisenquellen ist am bekanntesten, weniger die Salzquellen Beringerbrunnen bei Suderode, Juliushall und Krodoquelle bei Harzburg, Schwenda im Kreise Sangerhausen, und Silda im Mansfelder Gebirgskreise mit schwachen Säuerlingen.

Auf der Westseite des Harzes treten aus den denselben umgebenden Formationen die Quellen von Northeim, Salzderhelden, Eimbeck, Groß-Rühden, Salzdetfurt bis zu den Schwefelquellen von Itsum und Hasede bei Hildesheim hervor, welche letztere in den Schiefern des Lias liegen, Limmer bei Hannover. Auf der Nordseite des Harzes finden sich die Quellen von Salzgitter, Salzdahlum, Edemissen und in der Magdeburger Mulde von Helmstedt, Amalienbad bei Morsleben, Wilhelmsbad bei Aschersleben mit einer Salzquelle und einer Eisenquelle, Hornhausen mit Bitterwasser, Quedlinburg, Elmen, Altensalze, Sülldorf und Beckendorf bei Magdeburg.

d) Thüringer Becken.

Außer den zahlreichen Salzquellen des Thüringer Beckens von Artern, wo auch eine Eisenquelle hervorkommt, Frankenhausen, Dürrenberg, Teuditz, Kötschau, Kösen ebenfalls mit einem Säuerlinge, Neusulza, Halle mit seinen Umgebungen, wo auch ein Säuerling, Bellberg, Hochheim bei Erfurt und der Kohlensäurequelle bei Sondra finden sich noch Säuerlinge: bei Alach, Erfurt, Bibra, Rudolstadt, Lauchstädt, Beuchlitz, Rastenberg, Riestedt, Dorndorf, Lützkendorf, Plotha, Landendorf und Möllendorf; Schwefelquellen: bei Berka mit einem Säuerlinge zusammen, Günthersbad bei Stockhausen im Fürstentum Schwarzburg-Sondershausen mit einer Salzquelle zusammen, Langensalza und Tennstedt; Bitterwasser zu Göschwitz bei Jena.

e) Thüringer Wald, Fichtelgebirge und bayerischer Wald.

Der Thüringer Wald bietet nur wenige Mineralquellen dar: schwache Säuerlinge zu Ruhla, Steinheid; am Südwestrande: Liebenstein, Schmalkalden; im nordöstlichen Teile Ronneburg, Niederwiera und Geroldsgrün im Fürstentum Reuß-Lobenstein; an der südwestlichen Abdachung bei Salzungen, Grub und Grundhofen, Friedrichshall bei Lindenau im Herzogtum Sachsen-Meiningen, berühmt als Bitterwasser und vielfach versendet.

Im Fichtelgebirge in Oberfranken finden sich an Säuerlingen: Alexanderbad, Kothigenbibersbach im Amtsgerichte Wunsiedel, Steben, Höllthal und Langenau im Amtsgerichte Steben, Hohenberg im Amtsgerichte Selb, Fichtelsen; im Böhmerwalde im Regierungsbezirk Oberpfalz: Ottobad bei Wiesau, Hardeck, Kondrau im Amtsgerichte Waldsassen, Falkenberg im Amtsgerichte Tirschenreuth; am Abhange des Gebirges die Schwefelquellen von Amberg und Neumarkt, und das Bitterwasser von Großalbershof im Amtsgerichte Sulzbach; in Niederbayern in dem der Donau zugewendeten Abhange im Amtsgerichte Straubing: Münchhofen, im Amtsgerichte Vilshofen: Künzing; im Amtsgerichte Passau: Kellberg mit vielen Säuerlingen und Schwefelquellen bei Höhenstedt, Unterwindschnur und Pilsweg.

f) Erzgebirge, Lausitzer Gebirge.

Aus den kristallinischen Schiefern entspringen zahlreiche aber schwache Mineralquellen, deren Temperatur sich nicht über 29° C erhebt, wahrscheinlich weil es auf der schwach geneigten Gebirgsfläche an tieferen Einschnitten fehlt, welche den heißeren Wassern einen natürlichen Ausgang verstatten. Am Westende des Erzgebirges finden sich die Quellen von Ober- und Unterbrambach, Sohl bei Adorf, Erlbach, Schönberg, Pausa und Niederauerbach, Kainsdorf, Wildenfels, Wiesenburg, Hartenstein, Thierfeld, Ober-Affalter, Lenkersdorf, und 4 Quellen im Streitwalde bei Niederzwönitz; am Südwestende des Granulitgebirges: bei Reinholdshain, Glauchau, Lipprandis, Schindmaas, Niederlungwitz, Grünfeld, Wernsdorf und Hohenstein; am Nordostende des Granulitgebirges bei Roßwein. Aus dem Glimmerschiefer der Hauptmasse des Erzgebirges kommen die Quellen von Raschau, Elterlein und Ehrenfriedersdorf; aus dem Gneise: Grumbach, Wiesenbad bei Annaberg mit 21° C, Crottendorf, Marienberg, Grünthal, in der Grube Kronprinz Friedrich August bei Groß-Schirma unfern Freiberg, Dippoldiswalde, Reinhardtsgrimma, Maxenhellendorf, Frauenstein, aus bruchigem Terrain auf hohem Granitplateau Reiboldsgrün. An dem Nordostrande des Erzgebirges finden sich die Quellen von Buschbad im Triebischtale und Gasern bei Meißen, Priesnitz, Leubnitz,

in der Wilsdruffer Vorstadt von Dresden 2 Quellen, Tharand mit 2 Quellen, Grillenburger Wald, Berggießhübel mit vier Quellen, Gottleuba, Königstein und Schandau mit 9 Quellen, von denen einige aus Granit kommen. Am nördlichen Gebirgsfuße finden sich noch die Quellen von Grimma, Lausigk und der Marienborn bei Leipzig, die Quellen von Reichelsgarten, vor dem Ranstädter Tore von Leipzig, Dölitz, Klein-Miltitz, Machern und Groitsch reichen ganz in das Tiefland hinein und verdanken größtenteils dem schwefelkiesreichen Ton der Braunkohlenformation ihre Entstehung.

In dem Lausitzer Gebirge finden sich einige Mineralquellen an dem nördlichen Abhange: Radeberg mit 7 Quellen, welche im Gneise entspringen, Pulsnitz mit mehreren Quellen, Lückersdorf, Schmeckwitz und Elstra bei Kamenz mit mehreren, aus kristallinischem Schiefer entspringenden Quellen, Bautzen mit einer Schwefelquelle und Zittau an dem Südabhange mit einem schwachen Säuerlinge.

g) Riesengebirge, Sudeten.

Das Riesengebirge liefert wenige Mineralquellen, nur eine, welche ausgezeichnet ist. Dieselben beginnen in W. mit den Quellen von Schwarzbach im Kreise Lauban, von Flinsberg an der Tafelfichte im Gneis im Kreise Löwenberg, dann folgt in demselben Kreise Ullersdorf; im Kreise Hirschberg: Warmbrunn mit 6 schwefelhaltigen Thermalquellen von 25.2—43.1° C, die aus Granit hervorkommen, Seidorf, Arnsdorf und Steinseifen.

Am westlichen Abhange der Eule liegen Salzbrunn mit mehreren Quellen, wovon der Oberbrunnen die bedeutendste ist, und Charlottenbrunn im Kreise Waldenburg.

In dem Glatzer Gebirge folgen die Quellen zahlreicher; im Kreise Glatz im W. an der Grenze von Böhmen: Kudowa, Gellenau im Kreidesandstein, Reinerz im Granit, Hartau, Altheide, Wilmsdorf, Schwefeldorf, Wallisfurt im Kreidesandstein, Reichenau und Seifersdorf im Rotliegenden; im Kreise Habelschwerdt: Landeck, Kunzendorf im Glimmerschiefer, Grafenort und Niederlangenau im Kreidesandstein.

An der Ostseite des Eulengebirges kommen mehrere schwache Säuerlinge aus dem Diluvium hervor, die deshalb

dem Tieflande zugerechnet werden könnten. Dieselben liegen aber so nahe an den aufsteigenden Gneisbergen und bei den Hervorragungen des Serpentins, daß sie im besseren Zusammenhange hier aufgeführt werden; sie finden sich im Kreise Frankenstein bei Lampersdorf, Quickendorf, Peterwitz, Olbersdorf, Kunzendorf, im Kreise Nimptsch bei Diersdorf und im Kreise Münster bei Nossen und Töppliwode.

Alpensystem.

So klein auch derjenige Teil der Alpen ist, welcher in Oberbayern dem vorliegenden Gebiete zufällt und sich nur auf die nördliche Nebenzone der geschichteten Formationen und auf die Vorstufen beschränkt, so finden sich doch zahlreiche Mineralquellen in demselben, so die Salzquellen von Berchtesgaden, Schönau, Reichenhall, Achselmannstein und Kirchberg, die ihren Sitz unter dem Alpenmuschelkalk haben und, wenn schwach, „saure Flüßchen" genannt werden; die Säuerlinge im Bezirksamt Traunstein bei Adelholzen, Alping und Empfing, eine Schwefelquelle bei Rosenheim, im Bezirksamt Tegernsee bei Schweighof und Bad Kreuth; im Bezirksamt Tölz die Adelheidsquelle bei Heilbrunn, eines der reichsten Jodwasser Europas aus Nummulitenkalk des Eozän, ebenso bei Bockleiten an der Isar, und Unterbach unfern Sulzberg, Schwefelquellen bei Heilbronn und Blomberg; im Bezirksamt Garmisch (Werdenfels) Kainzenbad, Eschenlohe, Hausberge bei Garmisch; Sulzbad und Hetten beide am Peißenberg in den Amtsgerichten Weilheim und Schongau; im Regierungsbezirke Schwaben und Neuburg, im Amtsgerichte Füßen Faulenbach; im Amtsgerichte Immenstadt Langenwang und Tiefenbach bei Oberndorf; im Amtsgerichte Sonthofen Au im Illertale; im Amtsgerichte Kempten die Säuerlinge zu Hohenberg (oder Hochberg), Aich und Sulzberg.

Hochebene zwischen dem Rhein-, hercynischen und Alpensysteme.

Dieser ganze Flächenraum, aus sehr verschiedenartigen Teilen zusammengesetzt, verhält sich auch in Beziehung auf die Mineralquellen verschieden.

a) Hochebene zwischen Alpen und Donau.

In dem vom Diluvium bedeckten Miozän, welches sich vom Fuße der Alpenvorberge bis zur Donau und vom Bodensee bis zum Böhmerwalde ausdehnt, finden sich nur einzelne Mineralquellen zerstreut. Im Großherzogtum Baden sind hier anzuführen: Überlingen, Marbach und Wangen am Bodensee; im Königreich Württemberg: Tettnang, Ravensburg, Memmingen und Ulm; im bayerischen Regierungsbezirke Schwaben und Neuburg Mindelheim, Krumbad im Amtsgerichte Krumbach, Christerzhofen und Dankelsried; in Oberbayern im Amtsgerichte Wolfrathshausen Schäftlarn, im Amtsgerichte Starnberg Petersbrunn, Brunnthal bei München, im Amtsgerichte Dachau Mariabrunn, im Amtsgerichte Erding Wartenberg, im Amtsgerichte Haag Annabrunn bei Schwindeck und Heilbad bei Hackenthal, im Amtsgerichte Wasserburg St. Achatz oder Achatiusbrunnen, im Amtsgerichte Altötting Wildbad St. Georgen; in Niederbayern im Amtsgerichte Vilsbiburg Wulferling. In dem nördlichen Teile dieses Gebietes finden sich noch mehrere Schwefelquellen im Amtsgerichte Abensberg bei Sipponau, Marching, Gögging und Abensberg, im Amtsgerichte Kelheim bei Abbach.

b) Schwäbische Alb und Franken.

An dem nordwestlichen Abhange der Rauhen Alb treten zahlreiche Schwefelquellen im Lias hervor, erzeugt durch den darin enthaltenen, zur Zersetzung geneigten Schwefelkies und durch das reichlich verteilte Bitumen; im Königreich Württemberg zu Boll, dem ältesten und berühmtesten Bade der Gegend, Balingen, Reutlingen, Owen, Sebastiansweiler, Jebenhausen, Überkingen, Ditzenbach, Faurndau, Dürrwangen, Giengen, Berg, Göppingen, Geislingen, Kirchheim u. T., Ohmenhausen, Sendelfingen, Heselwangen, Frommer, Wasseralfingen, Klein-Empfingen auf der Höhe der Alb im weißen Jura; in den hohenzollernschen Landen zu Hechingen. Daran schließen sich im bayerischen Regierungsbezirke Schwaben und Neuburg die Quellen von Wemding im Ries im Amtsgerichte Monheim und von Mechingen im Amtsgerichte Nördlingen unmittelbar an.

In der großen Verbreitung des Keupers in Franken treten vereinzelte Mineralquellen in Mittelfranken auf: im Amts-

gerichte Weißenburg Wildbad; Heilsbronn im Bezirksamt Ansbach; Wildbad in Rothenburg o. T.; Windsheim an der Aisch mit Bitterwasser und Solquelle, Wildbad Burgbernheim im Amtsgerichte Windsheim; im Amtsgerichte Erlangen Backenhofen; in Niederbayern im Amtsgerichte Volkach Ludwigsbad bei Wipfeld, im Amtsgerichte Schweinfurt Seenfeld, beides Schwefelquellen, und im Amtsgerichte Hofheim der Säuerling von Lendershausen. Diese letzten Quellen schließen sich denjenigen an, welche im Rheinsysteme von Mergentheim und Kissingen angeführt worden sind.

Nördliches Tiefland.

Im Tieflande kommen Mineralquellen einzeln zerstreut, aber größtenteils schwach aus den allgemein verbreiteten postpliozänen Schichten hervor, bisweilen aber auch sichtlich zusammenhängend mit den oligozänen, Braunkohlen führenden Schichten, welche darunter verbreitet sind.

Dieselben beginnen in W. auf der linken Seite des Rheins im Regierungsbezirk Aachen, im Kreise Erkelenz, bei Rathheim an der Roer. Dann folgt der Säuerling im Thiergarten bei Cleve im Regierungsbezirk Düsseldorf, in der Provinz Hannover Uhlmühle bei Verden, Hiddingen, Sulze, Lüneburg mit Salzquellen; im Herzogtum Braunschweig Dambeck mit Salzquellen; im Regierungsbezirk Magdeburg Salzwedel, im jerichowschen Kreise Leitzkau; im Herzogtum Anhalt Zerbst und Köthen; in Holstein Bramstedt mit 3 verschiedenen Quellen, Neumünster und Ottensen; in Mecklenburg-Schwerin Goldberg, Parchim, Sülz mit 3 Salzquellen, Stavenhagen; in Mecklenburg-Strelitz Dobberan mit 3 verschiedenen Quellen; in dem Regierungsbezirk Potsdam Luisenbrunnen bei Berlin, Charlottenburg, Potsdam, Prenzlow, im oberbarnimschen Kreise Freienwalde mit 5 Quellen und Neustadt-Eberswalde; im Regierungsbezirk Frankfurt Frankfurt an der Oder, im sternbergischen Kreise Gleißen bei Zielenzig mit 2 Quellen, im Kreise Sorau Triebel und Gr.-Teuplitz; im Kreise Kalau Kabel; in dem Regierungsbezirk Liegnitz im Kreise Rothenburg Muskau mit 2 Quellen, Gr.-Särchen; im Kreise Sagan Naumburg am Bober; im

Kreise Goldberg-Hainau Hermsdorf a. d. Katzbach; im Regierungsbezirk Oppeln im Kreise Neiße Heinrichsbrunnen; Rybnik im Kreise gleichen Namens, die Schwefelquellen von Kokoschütz (vergl. oben S. 591), die jod- und bromhaltigen Kochsalzquellen von Königsdorf-Jastrzemb und Goczalkowitz, im Kreise Falkenberg Grüben; in dem Regierungsbezirk Stralsund Greifswald im Kreise gleichen Namens mit Salzquellen, Kenz im Franzburger Kreise; im Regierungsbezirk Stettin Coblenz im Kreise Ückermünde, Königsmühl im Kreise Stettin, Dobberpfuhl im Kreise Pyritz; im Regierungsbezirk Cöslin Kolberg mit Salzquellen, und Polzin mit 3 Quellen im Kreise Belgard; und in der Provinz Preußen, Regierungsbezirk Marienwerder, im Kreise gleichen Namens Ottlau.

D. Steine und Erden.

A. Übersicht.

Die Wichtigkeit der Steine und Erden, welche dem Boden entnommen werden, und deren Vorkommen mit der geognostischen Beschaffenheit des Landes aufs engste verbunden ist, übertrifft die gar vieler der vorher angeführten Erze und stellt sie den fossilen Brennmaterialien und dem Eisen an die Seite. Ein wesentlicher Unterschied liegt aber in der allgemeinen Verbreitung dieser Materialien im Gegensatz zu der Beschränkung, welche jene Substanzen in ihrem Vorkommen an einzelnen Punkten darbieten. Die Mannigfaltigkeit derselben ist so groß, die Verschiedenheit im Gebrauche einzelner dieser Massen so erheblich, daß es schwer fällt, eine leichte Übersicht derselben zu geben. Die große Verbreitung mancher derselben verhindert eine Aufzählung der Fundstellen, wie sie im vorhergehenden für die Erze versucht worden ist und und es muß auf die im I. Teil gegebene Übersicht der Verbreitung der verschiedenen Gebirgsbildungen verwiesen werden.

Diejenigen Gebirgsarten, welche in der Landwirtschaft als Düngemittel verwendet werden, um dem Boden bestimmte Mineralteile zuzuführen, sind von besonderer Wichtigkeit; die Masse derselben ist zweifelsohne sehr groß, doch ist es bei dem Mangel ausreichenden Materials unmöglich, einigermaßen bestimmte Angaben darüber zu machen. Ebensowenig ist es angängig, die einzelnen Vorkommen, welche benutzt werden oder benutzt werden können, aufzuzählen. Doch sei an dieser Stelle besonders auf die von den geologischen Landesanstalten der verschiedenen Staaten veröffentlichten geologischen Spezialkarten mit den dazugehörigen Erläuterungen hingewiesen, welche viele auf diese Verhältnisse sich beziehende Angaben enthalten.

Die größte Bedeutung haben die Gesteine, welche beim Bauwesen Verwendung finden, sowohl unmittelbar als Bau- und Werksteine, sowie zur Dachdeckung, als mittelbar durch Verwendung zur Darstellung von Ziegeln, zur Bereitung von Mörtel und Zement, oder als Fußboden- und Trottoirplatten, als Beschüttungs- und Befestigungsmaterial der Straßen. Sie üben den größten Einfluß auf die Lebensverhältnisse, auf die Beschaffenheit der Wohnräume, auf die Ausführung öffentlicher Gebäude und Monumente, auf die notwendigen Kommunikationsmittel aus. Die Benutzung derselben ist ungemein verschieden, je nachdem sie in weiter Verbreitung auftreten und daher überall in der Nähe der Verwendungsorte erlangt werden können, oder nur an einzelnen Punkten sich finden und in einem weiten Umkreise fehlen, in welchem kein Ersatz für sie gefunden werden kann.

Die Steinbrüche im Muschelkalkstein bei Rüdersdorf, einige Meilen von Berlin, liefern ein auffallendes Beispiel, wie wichtig in einer solchen isolierten Lage Steine werden, die in anderen Gegenden zwar an vielen Stellen, aber an jeder nur in einem sehr kleinen Maßstabe Benutzung finden. Die Brauchbarkeit des Materials und die Nähe leichter und billiger Kommunikationsmittel, von schiffbaren Strömen und Kanälen, übt dabei einen großen Einfluß aus.

Den Werksteinen schließt sich das Material der Ornamentik und der Bildhauerei an, welches von Einfluß auf die Entwicklung der plastischen Kunst, des Kunstsinnes und der Veredlung der Architektur ist, aber an Wichtigkeit sehr gegen die gemeinen Materialien des Bauwesens zurückbleibt. Die Materialien zur Herstellung kleiner Gegenstände der Verzierung der Wohnräume und von Hausgeräten bilden eine fortlaufende Reihe bis zu den Schmuck- und Edelsteinen, die infolge ihrer Kostbarkeit trotz ihrer geringen Masse eine Gewinnung lohnend erscheinen lassen. Die verschiedenartigsten Mineralien gehören hierher, wie der Bernstein, ein fossiles Harz, recht treffend beweist.

Ferner findet eine ausgedehnte Benutzung mancher Gesteine in vielen Gewerben statt, von denen besonders hervorgehoben sei die Verwendung von Mühl- und Schleifsteinen,

sowie der Gebrauch gewisser Schiefergesteine zu Schreibtafeln und Griffeln als Unterrichtsmittel, der lithographischen Steine zur Vervielfältigung von Schrift und Zeichnung.

Das Material für die Darstellung feuerfester Steine und Gefäße ist für viele Gewerbe eine der ersten Bedingungen und hat daher eine große Wichtigkeit, namentlich für die Darstellung und Bearbeitung der Metalle, vorzugsweise des Eisens und des Stahls, des Zinks, für das Umschmelzen des Goldes und Silbers, für die Erzeugung des Glases und für viele Operationen der chemischen Fabriken; dabei wird häufig auch auf größtmögliche Widerstandsfähigkeit gegen die Einwirkung von Säuren Wert gelegt. Sehr verschiedene Stoffe kommen dabei zur Verwendung; denn neben Ton, welcher vorzugsweise gebraucht wird, dient auch der Graphit, der zu den brennbaren Mineralien gehört, zu diesem Zwecke, dasselbe Mineral, welches auch als Farbmaterial zur Fabrikation der Bleistifte verwendet wird. In ganz naher Verbindung hiermit stehen die Materialien für sämtliche gebrannte Tonwaren bis zum Porzellan. Die größte Mannigfaltigkeit findet sich aber in den Stoffen, welche teils als Farben, teils für chemische Präparate, teils als Zuschlagsmittel für Hüttenprozesse Verwendung finden.

Hiernach ist im nachfolgenden keine vollständige Übersicht des Vorkommens der nutzbaren Gebirgsarten, Steine und Erden zu erwarten, sondern nur einzelne Andeutungen und Beispiele, welche zur Erläuterung des Vorkommens und der Verbreitung einiger der wichtigsten dieser Gesteine dienen können.

B. Mineralische Düngemittel.

1. Kalkstein.

Überwiegend wird als Düngemittel Kalkstein, und zwar im gebrannten Zustande, seiner Kohlensäure beraubt, als Ätzkalk verwendet. Sehr viel seltener wird der Kalkstein, zu einem Pulver gepocht, als kohlensaurer Kalk gebraucht, besonders weil die Zerkleinerung zu kostspielig ist, während der gebrannte Kalk von selbst zerfällt. Jeder Kalkstein, der zur Mörtelbereitung benutzt werden kann, dient auch als Dünge-

mittel, und Kalksteine aus jeder Formation, vom körnigen Kalk der kristallinen Schiefer bis zu den an so vielen Stellen vorkommenden alluvialen Wiesenmergeln und Kalksinterbildungen, finden hierzu ihre Verwendung. Dolomit, die Verbindung von kohlensaurem Kalk und kohlensaurer Magnesia, wird mit gleichem Erfolge als Düngemittel verwendet, wie der Kalkstein. Ganz besonders in Gegenden, wo dem Boden der für die Vegetation nötige oder vorteilhafte Gehalt an Kalk fehlt, wie da, wo derselbe aus Tonschiefer, Schieferton und tonigem Sandstein hervorgegangen oder durch Lehm gebildet wird, der aus diesen Gebirgsarten entstanden ist, wird der Kalkstein in großen Massen zu diesem Zwecke verwendet, und da er diesen Gegenden häufig fehlt, aus größeren Entfernungen herbeigeschafft. In gleicher Weise wird auch der Mergel verwendet, welcher ein mechanisches Gemenge von kohlensaurer Kalkerde mit kieselsaurer Tonerde und anderen untergeordneten kieselsauren Verbindungen in wechselndem Verhältnis ist. Der Mergel hat daher sehr verschiedene Grade der Festigkeit und des Zusammenhaltes, und vorzugsweise gelangt derjenige zur Verwendung, welcher leicht in kleinere Stücke zerfällt.

Obgleich nun von dem Mergel aller Formationen, wie von dem aus dem Röt zwischen Buntsandstein und Muschelkalkstein, aus dem Keuper, aus dem Jura, Wealden und aus der Kreide ein ausgedehnter Gebrauch zu diesem Behufe gemacht wird, so erreicht derselbe doch nicht die ausgedehnte Anwendung, welche von dem im Postpliozän vorkommenden Mergel oder Lehmmergel im norddeutschen Tieflande und ganz besonders in den ostwärts der Elbe gelegenen sandigeren Gegenden bereits gemacht wird und sich noch immer mehr verbreitet. Auch der im Alluvium der Täler und Seebecken des Tieflandes ungemein verbreitete Wiesenmergel wird zu demselben Zwecke im großen Maßstabe verwendet.

2. Gips.

Sehr viel beschränkter ist die Benutzung des Gipses oder des schwefelsauren Kalkhydrats als Düngemittel, nicht bloß deshalb, weil der Gips in viel geringerer Verbreitung vorkommt,

als Kalkstein und Mergel, sondern weil er nur für gewisse Bodenarten und für gewisse Pflanzen, wie Futterkräuter, sich eignet. Der Gips kommt in großen Massen im Zechstein, auf der Grenze desselben und des Buntsandsteins, im Röt, Muschelkalk und in mehreren Horizonten des Keupers in weitester Verbreitung vor, während er in allen älteren Bildungen durchaus und ebenso im Jura, Wealden und in der Kreide fehlt und nur nochmals in den neozoischen Schichten, aber sehr vereinzelt, erscheint, wie im Oberelsaß bei Zimmersheim unfern Mülhausen, im Großherzogtum Baden am Kaiserstuhl bei Wasenweiler, Bamlach am Rhein oberhalb Schliengen, am Hohenhöwen bei Engen und bei Welschingen; im Regierungsbezirk Hildesheim am Hils bei Weenzen und im Regierungsbezirk Oppeln, im Kreise Leobschütz bei Katscher und Dirschel, im Kreise Rybnik bei Czernitz und Pschow, im Kreise Tost bei Alt-Gleiwitz und Laband, im Kreise Pleß bei Chutow und Gollawitz. Wenn diese Gipspunkte deshalb hier angeführt worden sind, weil sie einem in dem vorliegenden Gebiete seltenen Vorkommen angehören, und namentlich die letzteren eine größere Wichtigkeit haben, da in einer weiten Umgegend dieses Mineral sonst nicht vorkommt, so sind in dieser letzteren Beziehung auch noch die in dem Tieflande ganz vereinzelt unter dem Postpliozän hervortretenden Gipsmassen zu nennen, welche eben dadurch für die Landwirtschaft eine große Bedeutung haben; zu denselben gehören: Lüneburg in der Provinz Hannover unter Muschelkalk liegend, Segeberg in Holstein,[1]) Lübtheen im Großherzogtum Mecklenburg-Schwerin, Sperenberg im Kreise Teltow, Regierungsbezirk Potsdam, sowie an zwei Punkten im Regierungsbezirk Bromberg, bei Exin im Kreise Schubin und bei der Kreisstadt Inowrazlaw. Diese Gipsberge gehören dem Zechstein an, ebenso wie die Gipsvorkommen bei Neuland im Kreise Löwenberg und bei Haugsdorf im Kreise Lauban, Regierungsbezirk Liegnitz. Von Wichtigkeit ist der Gips im Keuper im Oberelsaß bei Bergheim und

[1]) Auf den staatlichen Gipswerken zu Lüneburg und Segeberg wurden im Jahre 1903 gefördert: 16 223 t im Werte von 159 990 M. mit 55 Arbeitern.

Reichenweier, im Unterelsaß bei Balbronn und Waltenheim, in Lothringen bei Remilly, Königsmachern, Großtänchen u. a. O.; im Königreich Württemberg, wo er im mittleren Keuper und der Anhydritgruppe des Muschelkalks verbreitet ist, z. B. bei Untertürkheim, Asperg, Heilbronn, Eltingen im Oberamt Leonberg, Herrenberg, Horb, Sulz und Rottweil. Auch in den bayerischen Alpen findet sich der Gips im mittleren Keuper, so bei Tegernsee, Länggries, Kochelsee, Oberau, Partenkirchen, Füssen, Pfronten und Hohenschwangau.

Es kann hier nur noch angeführt werden, daß die Abfälle der Salinen, welche als Düngemittel benutzt werden, hauptsächlich aus Gips bestehen, dem einige Prozente von Kochsalz beigemengt sind, daß ein solches Gemenge unter dem Namen Hallerde teils natürlich gewonnen, teils künstlich bereitet bei Sulz am Neckar im Königreich Württemberg und bei Stetten in den hohenzollernschen Landen in größerer Menge erzeugt wird; daß auch vielfach Braunkohlenasche und Torfasche, teils als Abfälle, teils absichtlich zu dem Zwecke bereitet, als Düngemittel verwendet wird; daß hier und da wohl noch andere Gebirgsarten eine lokale Verwendung als Düngemittel finden, wie der mit organischen Materien reichlich durchdrungene Lehm aus Kalksteinhöhlen bei Balve im Kreise Arnsberg und bei Lethmate und Clusenstein im Kreise Iserlohn.

3. Phosphorit.

Seit dem Jahre 1864 ist im Regierungsbezirk Wiesbaden ein sehr bedeutendes Vorkommen von Phosphorit (d. i. feinkristalliner bis dichter Apatit, bestehend aus phosphorsaurem Kalk mit Chlor- und Fluorkalzium) gemengt mit kohlensaurem und schwefelsaurem Kalk und Magnesia, mit Spuren von Jod und Brom zuerst bei Staffel unfern Limburg an der Lahn aufgefunden worden und zwar in Verbindung mit den S. 428 f. angeführten Eisenerz- und den S. 473 angeführten Manganerzlagerstätten, die sich in dem Bereiche des Eifelkalksteins und des Schalsteins finden. Reiner Phosphorit enthält zwischen 41 und 42 % Phosphorsäure, der Gehalt sinkt in den zur Gewinnung gelangenden Massen bis auf 25 %

herab. Der Wert dieses Minerals als Düngemittel ist so hoch, daß sehr bald alle Punkte, wo das Vorkommen desselben erwartet werden konnte, aufgesucht wurden. Der Phosphorit ist an der Lahn von Diez bis über Niedergirmes hinaus an vielen Orten bekannt, so z. B. im Amte Diez bei Altendiez, Birlenbach, Heistenbach, Diez, Gückingen, Lohrheim, Hahnstätten, Netzbach und Oberneisen, im Amte Nastätten bei Katzenelnbogen und Mudershausen, im Amte Limburg bei Staffel und Dehrn, im Amte Hadamar bei Offheim, Ahlbach, Ober- und Niedertiefenbach, im Amte Runkel bei Steeten, Schupbach, Schadeck, Villmar, Arfurt, Seelbach, Aumenau und Heckholzhausen, im Amte Weilburg bei Freienfels, Elkershausen, Weinbach, Gräveneck, Cubach, Edelsberg, Bermbach, Hasselbach und Allendorf; im Amte Herborn bei Breitscheid, Erdbach, Schönbach und Medenbach, im Amte Dillenburg bei Langenaubach; im Kreise Biedenkopf bei Waldgirmes, Rodheim, Königsberg, Hohensolms und Blasbach, sowie in Oberhessen bei Gambach; im Kreise Wetzlar, Regierungsbezirk Coblenz, bei Niedergirmes, Garbenheim, Berghausen, Wehrdorf, Ehringshausen und Berghausen.

Ein in derselben Gegend, aber unter ganz verschiedenen Verhältnissen aufgefundenes Vorkommen von Phosphorit, gangförmig im Palagonit des Beselicher Kopfes bei Obertiefenbach, hat kein technisches Interesse.

Im Jahre 1872 sind in diesen Gegenden gefördert worden 24 784 t Phosphorit, an Geldwert 620 976 M., mit 830 Arbeitern. Ihren höchsten Stand erreichte die Phosphoritförderung im Jahre 1884 mit 53 807 t im Werte von 1 469 730 M. Seither ist sie zum Teil wegen der Erschöpfung der Lagerstätten, zum Teil auch infolge des Wettbewerbes ausländischer Phosphate und der Thomasschlacken sehr zurückgegangen (Riemann 94: 8). Im Jahre 1894 betrug die Gesamtförderung in Nassau nur 2340 t im Werte von 34 059 M. (95: 13).

Ein sehr verschiedenes Vorkommen von Phosphorit ist gleichzeitig mit dem Kohleneisenstein in der Steinkohlenablagerung an der Ruhr (vgl. S. 165) aufgefunden worden. In einigen Flözen des Kohleneisensteins, wie bei Herzkamp, Hiddinghausen und Kirchhörde in den Kreisen Hagen und Dortmund, Regierungs-

bezirk Arnsberg, treten 1—10 cm starke Lagen eines an Phosphorsäure reichen Minerals auf, welches als ein eisenhaltiger Schieferton oder armer Kohleneisenstein mit einem ungewöhnlich hohen Phosphorsäuregehalt bezeichnet werden kann. Der Gehalt an Phosphorsäure steigt von 12—30 %. Bei der Schwierigkeit, aus diesem Mineral ein als Düngemittel brauchbares Produkt darzustellen, ist eine darauf begründete Industrie bisher zu keiner bedeutenden Entwicklung gelangt; eine Gewinnung von Phosphorit findet gegenwärtig nicht mehr statt. Auch im Grünsand des Cenomans, welches das Produktive Karbon direkt überlagert und stellenweise Brauneisenstein enthält (vgl. S. 433 f.), finden sich Phosphoritknollen mit einem Gehalt von 71 % phosphorsaurem Kalk.

Im Hangenden der S. 460 erwähnten Eisenerze vom Erzberge bei Amberg in der Oberpfalz findet sich Phosphorit in einem mächtigen, aber nicht aushaltenden Putzenwerk, zutage ausgehend und derselben Bildung wie die Eisenerze angehörend, ohne Aussicht einer größeren Gewinnung.

In dem Braunkohlen führenden Oligozän von Oberfranken kommen auf der Braunkohlengrube Sattlerin bei Fuchsmühl und bei Zottenwies nordöstlich Pullenreuth unter dem eisenkiesreichen Braunkohlenlager Lagen von Phosphorit von 0.1 bis 0.6 m vor, aber von ungleichförmiger Mächtigkeit und meist nur in putzenförmigen Anhäufungen, so daß eine Gewinnung des wertvollen Minerals kaum stattfinden kann.

Im Vogtlande treten Phosphorite ziemlich verbreitet in paläozoischen Schiefern auf (Kruft **02**: 32).

In Norddeutschland findet sich Phosphorit sehr verbreitet in zwei Zonen, nämlich in der sich längs der Ostseeküste erstreckenden baltischen Zone, und in dem das nördliche Vorland des Harzes umfassenden subhercynischen Gebiet. In beiden Zonen finden sich in verschiedenen geologischen Horizonten der Jura-, Kreide- und Tertiärformation, sowie im Diluvium und Alluvium lokal, zum Teil an sekundärer Lagerstätte, Phosphoritknollen. Als Beispiel seien (nach **95**: 29) angeführt: In der baltischen Zone im Dogger, Zone des *Amm. Murchisonae*, am Südstrande der Insel Wollin zwischen Lebbin und Karzig; in der Kreide im Gault im Untergrund von Greifs-

wald, im Cenoman an mehreren Stellen im tieferen Untergrund von Ost- und Westpreußen sowie in Mecklenburg, im Turon am nördlichen Steilufer der Insel Wollin gegen Swinhöft, im Senon in Mecklenburg, im Untergrund von Pommern, Ost- und Westpreußen. Reich an Phosphorit sind die Glaukonitsande des marinen Unteroligozäns (Bernsteinformation) in Ost- und Westpreußen, Pommern und auch in Brandenburg ist Phosphorit darin gefunden; naturgemäß tritt Phosphorit auch im Diluvium nicht selten auf, so besonders reichlich in der Gegend zwischen Danzig, Dirschau und Preußisch-Stargard, und im Alluvium. In der hercynischen Zone sind Phosphorite u. a. bekannt im Jura am Höhenzug bei Salzgitter, in der Hilsformation ebenda, sowie im Gault, wo Geoden phosphathaltigen Kalksteins noch weiter verbreitet sind, als eigentliche Phosphorite. Unbedeutend sind die Vorkommen im Cenoman, dagegen sind im Senon bei Zilly ein 3 m mächtiges Lager und am Scharenberge bei Harzburg und am Langenberg bei Ocker 0.20—0.70 m, lokal bis 1.50 m anschwellende Lager bekannt; ferner ist die Eisensteinablagerung der Gegend von Peine (s. S. 438) Phosphorit führend. Im marinen Unteroligozän der Magdeburg-Helmstedter Gegend kommen Phosphorite vielfach vor; die bis in die neunziger Jahre abgebauten Lager von Helmstedt und Buddenstedt gehören dem Diluvium (nach Vater **97**: 26 dem Unteroligozän) an, welches auch am Elz zwischen Königslutter und Helmstedt Phosphorit führend ist. In der Gegend von Leipzig führt das untere Mitteloligozän Phosphoritknollen.

C. Beim Bauwesen benutzte Gesteine.

Die Benutzung zu diesem Zwecke ist wesentlich verschieden, indem die Massen entweder nur eine mechanische Zurichtung erfahren, um zum Mauerwerk zu dienen, oder eine mechanische Verarbeitung und Formung und Veränderung ihrer physikalischen Eigenschaften durch hohe Temperatur oder eine chemische Veränderung zur Mörtelbereitung. Bezüglich der Eigenschaften einer Anzahl natürlicher Bausteine Deutschlands vgl. **92**: 30 und **99**: 21.

1. Bruch-, Bau- und Werksteine.

Alle Gebirgsarten, welche genügende Festigkeit und hinreichenden Zusammenhalt besitzen, den atmosphärischen Einflüssen bis zu einem gewissen Grade Widerstand leisten und Stücke von einer erforderlichen Größe ohne Zerklüftung liefern, werden als Bruchsteine zum Mauerwerk verwendet, teils so, wie sie in unregelmäßiger oder teilweise regelmäßiger Form in den Steinbrüchen erhalten werden, teils in jeder Art der teilweisen oder ganzen Bearbeitung zu Bausteinen, Werksteinen, Quadern, Moellons. Die Gesteine, welche hierzu dienen, sind vorzugsweise Granit und Syenit, stellenweise kristallinische Schiefer, wie Gneis, Glimmerschiefer, Phyllit und der in diesen Schiefern vorkommende Kalkstein, ferner Porphyr, Diabas, Melaphyr, Trachyt, Basalt, Lava und vulkanische Tuffe; und aus den sedimentären Formationen: Quarzite, Tonschiefer, Schalstein, Konglomerate, Sandsteine und Kalksteine, einschließlich der Kalksinter und Kalktuffe, genug die ganze Reihenfolge von Gesteinen, denen die oben angeführten Eigenschaften zukommen. Behufs der Verarbeitung zu Werksteinen darf übrigens ein gewisser Grad von Härte und Sprödigkeit nicht überschritten werden, weil sonst die Bearbeitung zu schwierig und kostspielig wird, auch ist eine regelmäßige Zerklüftung von großem Vorteil, indem geringere Massen abzuarbeiten sind, um die verlangten Formen zu erlangen. Das Verhalten der Gesteine in bezug auf den Wassergehalt der Luft, bedingt durch das Wärmeleitungsvermögen derselben, ist von Einfluß bei der Verwendung zu Gebäuden und besonders zu Wohnräumen. Als ganz besonders zu Bausteinen geeignet sind anzuführen: Granit und Syenit, nicht bloß aus anstehenden Massen, sondern auch aus den erratischen Blöcken des Tieflandes, Trachyt, poröser Basalt (Dolerit) von Londorf am Vogelsberge, Basalt in Platten und Prismen zu Grundbauten, Futtermauern und Wasserbauten aus den rheinischen Basaltbergen, der auch in großen Mengen nach den Niederlanden ausgeführt wird, Lava von Nieder-Mendig und Mayen, vulkanischer Tuff von Rieden, Bell und Weibern im Gebiet des Laacher Sees, vom Rochlitzer Berg in Sachsen (Rotliegendes), Kalkstein und vielfach Dolomit, beinahe aus allen For-

mationen, vom kristallinischen Schiefergebirge bis zu den tertiären Schichten, Sandsteine aus dem Silur und Devon, Flözleeren, Produktiven Kohlengebirge, Rotliegenden z. B. von Flonheim in Rheinhessen, Champenay in den Vogesen, vom Thüringer Walde, Kyffhäuser, Rotenburg an der Saale, Buntsandsteine in ausgedehntem Umfange, wie bei Nebra an der Unstrut, zwischen Gera und Jena bei Töppeln, Harpersdorf, Kraftsdorf, Rüdersdorf, Kloster-Lausnitz, bei Miltenberg zwischen Aschaffenburg und Lahr am Main, bei Hirschhorn, Neckarhausen und Neckarsteinach am Neckar, bei Trier, an der Kyll, bei Frankenstein in der Rheinpfalz, in den Vogesen im Zorntal von Zabern aufwärts bis Arzweiler, bei Pfalzburg, Wasselnheim, Gebweiler usw., wobei der obere feinkörnige Voltziensandstein auch zu Bildhauerarbeiten benutzbar ist, u. a. O. Ferner werden benutzt Sandsteine aus Keuper, besonders in Württemberg und Bayern, Lias, Malb oder Malmsteine bei Tübingen, Hechingen, Balingen (beim Burgbau auf dem Hohenzollern verwendet), braunem Jura von der Porta an der Weser, Wealden vom Bückeberg, Osterwald und Deister, aus Kreide aus dem Elbsandsteingebirge oberhalb Pirna, dessen früher sehr ausgedehnte Verwendung in neuerer Zeit ziemlich zurückgegangen ist, und aus Eozän und Oligozän von den Vorbergen der bayerischen Alpen.

Feste und dabei dünne Schichten liefern Platten, die als haltbares, aber schweres Dachdeckmaterial nur in der Nähe benutzt werden, wie die Waldplatten aus dem Rotliegenden des Thüringer Waldes, die Sollingerplatten aus dem Buntsandsteine, auch als Belagsteine, roh oder einseitig bearbeitet und geschliffen, wie die Fruchtschiefer von Theuma in Sachsen, die ihrer Säurefestigkeit wegen geschätzt sind.

Der Liasschiefer liefert große Platten, die besonders bei einem gewissen Gehalte an Bitumen und ihrer Zähigkeit wie Holzbohlen ineinander verzahnt werden und Verwendung zu Zisternen und Gerbergruben finden.

2. Dachschiefer.

Eine besondere Verwendung finden feste und dünnspaltbare Schiefer zur dauerhaften Dachbedeckung als Dachschiefer.

Sie finden sich in den archäischen und paläozoischen Schiefern bis in die untere Abteilung der Karbonformation, den Kulm. Im kristallinischen Schiefer bzw. Phyllit (vielleicht Kambrium) lagern die Dachschiefer im Königreich Sachsen, früher besonders stark benutzt bei Lößnitz, Affalter, Dittersdorf, Lenkersdorf und Gablenz, weniger und meist nur vorübergehend ausgebeutet bei Falkenau, Gückelsberg, Flöha, Erdmannsdorf, Euba, Adorf in der Gegend von Chemnitz, bei Hormersdorf zwischen Thum und Stollberg, bei Remse (Remissa) an der Mulde unweit Waldenburg, bei Penna, Weiditz, Rüx, Methau, Zettlitz, Geringswalde in der Gegend von Rochlitz, bei Mochau unweit Döbeln, Rüsseina bei Roßwein, Burkhardtswalde u. v. a. O.; im Glimmerschiefer im Riesengebirge zu Goldentraum im Kreise Lauban, Regierungsbezirk Liegnitz. Im Paläozoikum des Fichtelgebirges in Oberfranken finden sich zahlreiche Lager von Dachschiefer bei Ludwigstadt, Tiefengrün, Moos, Eisenbühl, Rudolphstein, Dürrenwaid, Tannenreuth und Walpersreuth unfern Berneck (hier im devonischen Tentaculitenschiefer), in dem des Thüringer Waldes bei Blintendorf, Ullersreuth, bei Hirschberg und Lobenstein, welche auch geschliffene Platten liefern, sowie an der Elster bei Berga.

Sehr ausgedehnt und wichtig ist das Vorkommen von Dachschiefer in dem Unterdevon des rheinischen Gebirges in den Regierungsbezirken Trier, Koblenz und Wiesbaden, einschließlich des Fürstentums Birkenfeld. Die Dachschieferlagen beginnen an der Saar in der Nähe von Saarburg und erstrecken sich über das Ruwertal zwischen Kasel und Riveris, über Thomm und Fell gegen den Thronbach, dann von Allenbach, Wirschweiler, Sensweiler, Asbach, Hellertshausen, Holtenbach, gegen den Hahnenbach von Sohrschied über Bundenbach bis Bruschied, am Simmerbach von Gehlweiler bis Simmern und bis Tiefenbach. Nördlicher treten sie bei Bernkastel, Longkamp, Beuren, Irmenach, bei Altlay und Strimming auf. Am wichtigsten sind die Dachschieferlager von Caub wegen ihrer Lage dicht am Rhein, ihrer Zahl und Mächtigkeit; sie erstrecken sich in einer breiten Zone durch das Wispertal bis gegen Langenschwalbach, Hohenstein und Michelbach. Nördlicher finden sie sich bei Braubach und Nassau. Noch weiter

gegen N. sind dieselben zu verfolgen von Lützerath über Müllenbach, Kaisersesch, Polch, Münstermaifeld, Mayen und auf der rechten Seite des Rheins von Neuwied gegen Hachenburg. Von geringer Bedeutung sind die Lager auf der Nordwestseite des Gebirges im Regierungsbezirk Aachen bei Montjoie, Simmerath, Großenhau und Dreiborn.

Die kleine Abteilung der Orthocerasschiefer liefert die Dachschiefer von Wissenbach und Haiger im Amte Dillenburg, von Balduinstein, Steinberg, Bremberg im Amte Nassau, Langhecke im Amte Runkel, im Kreise Biedenkopf bei Wallau, Simmersbach, Oberdieten und Hochweisel. Der Lenneschiefer des Mitteldevon enthält Dachschieferlager im Kreise Olpe bei Stade, Howald und Weickenohl, bei Listernohl, Langenohl bis gegen Reepe, bei Mittel- und Oberneger, bei Oberveischede; im Kreise Meschede bei Bracht, Ober-Berghausen, Ebbinghof, Fredeburg, Heiminghausen und Wormbach; im Kreise Brilon bei Silbach, im Fürstentum Waldeck bei Willingen. Das Oberdevon liefert die Dachschiefer von Nuttlar bis Antfeld in den Kreisen Meschede und Brilon, von Raumland im Kreise Wittgenstein; auch bei Goslar und Lautenthal im Harz wird in diesen Schichten Dachschiefer gebrochen. Der Kulm enthält Dachschiefer im Kreise Biedenkopf bei Gladenbach, Königsberg und Eimelrod; im Amte Herborn bei Bicken, Fleisbach, Ballersbach und Sinn; im Kreise Fritzlar im Urfetale am nördlichen Abhange des Kellerwaldes, im Fürstentum Waldeck bei Reinhardtshausen.

Besonders wichtig sind im Kulm die Dachschiefer von Lehesten im Amte Gräfenthal (Sachsen-Meiningen), welche schon im 13. Jahrhundert benutzt worden sind. Im 16. Jahrhundert sind sie zur Bedachung des Domes von Würzburg und der Veste Heldburg verwendet worden. Die Schieferbrüche von Lehesten sind die größten in Europa, und da nur etwa der zehnte Teil des Gesteins verwertbar ist, entstehen sehr ausgedehnte Halden. Die Lager erstrecken sich nach Wurzbach, Benignengrün und Franzensberg im Frankenwalde. Ähnlich treten sie auf an den Südgehängen des Loquitzgrundes, bei Hockerode, Grünau, Schweinbach, Hirzbach, Arnsbach und Unterloquitz im Fürstentum Schwarzburg-Rudolstadt.

3. Straßenmaterial.

Wichtig sind die Gesteine, welche zum Straßenbau Verwendung finden, und dies zeigt sich besonders daran, aus wie großer Entfernung das Beschüttungsmaterial für Straßen in einigen Gegenden, welche daran Mangel leiden, herbeigeschafft wird. Es kommt bei demselben auf die Härte, Festigkeit, Unzersetzbarkeit durch Atmospärilien und auf die Absonderung und Zerklüftung an. Als ein ganz vorzügliches Beschüttungsmaterial ist der Basalt bekannt, demselben nahestehend Melaphyr, Diabas, Porphyr, Granit und Gneis, welche aus den erratischen Blöcken des Tieflandes entnommen, eine große Wichtigkeit in dieser Beziehung haben. Aus den sedimentären Formationen ist ganz besonders der Quarzit und Hornfels vom Silur bis zu den neozoischen Schichten herab anzuführen, welche ein gutes, oft vorzügliches und selbst dem Basalte gleichstehendes Beschüttungsmaterial liefern, wie die Quarzite aus dem Senon in dem Becken von Münster an der Lippe, ferner der Kieselschiefer aus den palaeozoischen Formationen, dessen dünne Schichten und Zerklüftung die Zerkleinerung erleichtert, so im Thüringer Walde von Neudorf bei Lobenstein über Tanna nach Mühltroff, über die Wetteraberge, Heinrichsruh, die Schweinsberge, den Königsberg bei Schleiz, Weckersdorf, Langenwolfendorf, Hohenleuben bis Hohenölsen, in der Umgebung von Ronneburg, Großenstein, Haselbach und Heukewalde; aus dem Kulm in den Kreisen Arnsberg, Meschede, Brilon und Biedenkopf. Kontaktmetamorphe Hornfelse werden z. B. im Erzgebirge wie in den Vogesen benutzt; verkieselter Muschelkalk findet z. B. in der Umgegend von Rappoltsweiler im Elsaß vielfach Verwendung. Schiefer, Sandstein und Kalkstein ist gewöhnlich ein geringes, häufig ein schlechtes Material für die Straßen. Geschiebe von der geeigneten Größe aus dem Postpliozän und den Ablagerungen in den Tälern unter dem Namen Kies liefern in vielen Gegenden einen Ersatz; weißer Quarz, der in denselben oft vorwaltet, ist seiner leichten Zersprengbarkeit wegen nicht so vorteilhaft als Quarzite und quarzige Sandsteine; als Deckmaterial der Eisenbahnen wird Kies in großen Massen verwendet.

4. Pflastersteine.

Pflastersteine erfordern etwas andere Eigenschaften: die Härte ist nicht mehr in einem so hohen Grade erforderlich und der Basalt liefert kein gutes, ja oft wegen der Glättung der Oberfläche ein gefährliches Pflaster; die grobkörnigeren kristallinischen Gebirgsarten, Granit, Syenit, Gabbro, Diabas, manche Porphyre, Melaphyre, Trachyte und Lava eignen sich mehr dazu; auch Quarzite und quarzige Sandsteine, die durch ihre Schichtung und Zerklüftung Stücke von der erforderlichen Größe und nahe regelmäßiger Gestalt liefern, aus den verschiedensten sedimentären Formationen, aus dem Devon und der Karbonformation, wie aus der Kreide und dem Tertiär geben ein haltbares und ebenes Pflaster. Viele Städte im Tieflande verwenden dazu die erratischen Blöcke. Porphyr gibt zum Teil ein schlechtes Pflaster, wie Halle an der Saale mit vielen anderen Städten zeigt, während der Pyroxenquarzporphyr der Umgegend von Leipzig geeignetes Material liefert. Der quarzige Sandstein aus dem Kulm von Gommern und Plötzki hat sich z. B. in Magdeburg und Hamburg wohl bewährt, und die verkieselten Sandsteine des Buntsandsteines, welche bei Vöcklinshofen und Geberschweier, auch bei Bergheim im Oberelsaß vorkommen, erweisen sich als sehr brauchbar. Pflastersteine aus dem Melaphyr von St. Wendel und aus der bayerischen Pfalz von Kusel sind bis Paris versendet worden. Die Quarzite der Grundlage des Braunkohlen führenden Oligozäns in der Umgebung von Zeitz, bei Heinsburg, Nickelsdorf bis Köstritz und Grossaga, die in München verwendeten kalkigkieseligen Gesteine des Eozäns der bayerischen Alpen (Murnauer Moosköcheln) liefern vorzügliches Material.

Trottoirplatten sind bei größeren Dimensionen seltener, und bedingen entweder plattenförmige Absonderung bei kristallinischen Gesteinen, oder ebene und dünnbankige Schichtung bei sedimentären Gebirgsarten; zu guten Trottoirplatten sind daher Eigenschaften nötig, welche sich nicht oft vereinigen. Granit, in vielen Abänderungen sonst vorzüglich, nimmt eine eine zu glatte Oberfläche an, wie der von Striegau und Strehlen in Berlin; die meisten Schichten des Buntsandsteins sind

zu weich und treten sich ungleich aus; daher auch der Ersatz durch Asphalttrottoir.

Die eigentümliche, säulenförmige oder prismatische Absonderung des Basaltes, seltener der Lava von Niedermendig und Mayen, des Melaphyrs und Porphyrs verschiedener Fundorte, liefert natürliche Abweiser, die an Straßen, Wegen, Torfahrten und als Geländerpfosten nützliche Dienste bei oft zierlichem Ansehen leisten.

5. Ziegelsteine.

Zu gebrannten Steinen, Mauersteinen, Barnsteinen, Ziegelsteinen, wird der Lehm verwendet, ein mit Quarzsand gemengter, durch Eisenoxydhydrat gelb gefärbter Ton aus den Ablagerungen in den Flußtälern und aus dem weit verbreiteten Postpliozän, eins der wichtigsten Materialien. Aber auch die weit verbreiteten Tonlager des Oligozän und Miozän sind in dieser Beziehung von der allgemeinsten Verwendung und liefern vorzügliche, durch Haltbarkeit, Festigkeit und regelmäßige Form ausgezeichnete Steine. Der Ton besteht im allgemeinen aus kieselsaurer Tonerde, der geringe Mengen anderer kieselsaurer Verbindungen, wie Kalk, Magnesia, Eisenoxydul und Eisenoxyd, Natron, Kali beigemischt sind, und der durch diese chemische Zusammensetzung und durch die Kohäsion der Teile die allerverschiedenartigsten, für die Technik aber einflußreiche Eigenschaften erhält. Tonlager anderer Formationen, von der Trias bis zur Kreide, finden bei geringerer Verbreitung viel seltener hierzu Verwendung. Zu den Dachziegeln oder den Dachpfannen, demjenigen Dachdeckungsmaterial, welches in Deutschland die allgemeinste Verwendung findet, wird nur Ton verwendet. Die Darstellung von Kunststeinen zu architektonischen Verzierungen schließt sich einerseits der Ziegelfabrikation an, andererseits aber der Tonwarenfabrikation, welche mit der Verfertigung aller irdenen Waren, der Fayence und des Porzellans, zusammenhängt. Zu den Tonwaren, die sich am nächsten zur Ziegelfabrikation halten, gehören Wasserleitungs-, ganz besonders aber Drainröhren, die für die Landwirtschaft von so ungemeiner Wichtigkeit sind und deren Anfertigung in einer rasch steigenden Zunahme sich befindet. Eine große Aus-

dehnung hat die Fabrikation der Ziegelsteine u. a. in der Nähe von Cöln, bei Kassel, Halle, Salzmünde, Bitterfeld, Rathenow und Joachimsthal erlangt.

6. Mörtel und Zement.

Zur Mörtelbereitung gehört als Hauptmaterial Kalkstein, und ist dessen Vorkommen bereits oben vielfach erwähnt worden. Zu vielen Zwecken wird Mörtel verwendet, der, aus reinem Kalkstein gebrannt, den erforderlichen Zusatz von Quarzsand erhält. Zu anderen Zwecken wird aber ein Mörtel verlangt, der schneller und unter Wasser erhärtet oder bindet. Hierzu wird ein sogenannter hydraulischer Kalk erfordert, der aus Kalksteinen dargestellt wird, die eine gewisse Menge von Kieselsäure, von kieselsaurer Tonerde und von kohlensaurem Eisenoxydul enthalten und dabei auch dolomitisch (durch einen Gehalt von kohlensaurer Magnesia) sein können. Kalksteine dieser Art liefern einen natürlichen hydraulischen Kalk und finden sich in einzelnen Schichten in vielen Formationen vor. Durch eine besondere Behandlungsweise wird aber die hydraulische Eigenschaft des Kalks erhöht und dann wird derselbe Zement genannt; hierzu werden nur Kalksteine verwendet, welche sich ihrer Zusammensetzung nach besonders dazu eignen.

Zementkalke aus den kristallinischen Schiefern sind nicht bekannt, auch in dem älteren Paläozoikum sind sie selten und werden nur von Steinbach im meiningenschen Amte Sonneberg angeführt, aus dem Kulm sind die von Bicken, Offenbach, Ballersbach im Amte Herborn, aus dem Unter-Rotliegenden von Medard im Kreise Meisenheim, Regierungsbezirk Trier, aus der bayerischen Pfalz von Wolfstein, Friedelhausen, Bosenbach, Altenglan, Rammelsbach, aus dem Kreise St. Wendel, Regierungsbezirk Trier, von Offenbach und Werschweiler, Mainzweiler und Urexweiler bekannt. Aus dem Zechstein hat man Versuche mit dem Kupferschiefer bei Altenstein im Herzogtum Sachsen-Meiningen angestellt; die unteren Schichten des Zechsteins liefern nach Versuchen bei Epichnellen im Großherzogtum Sachsen-Weimar, guten Zement; ferner wird Zechsteindolomit in ausgedehntem Maße im Spessart benutzt, z. B. bei Hailer, Blankenbach, Feldkahl und Hösbach, und noch an manchen

anderen Stellen finden Zechsteinkalke und -Dolomite Verwendung.

Aus dem Muschelkalk findet dagegen eine sehr beträchtliche Zementfabrikation statt. Im Königreich Württemberg werden am unteren Neckar die Mergel des oberen Muschelkalks zwischen Gundelsheim und Haßmersheim im großartigsten Maßstabe gewonnen und in Mannheim verarbeitet; dieselben Schichten zu Hall und Rotenburg am Neckar. Im Kreise Hofgeismar, Regierungsbezirk Kassel, unweit Hünne, im Kreise Kassel bei Niederkaufungen, Wehlheiden und Kirchditmold, wird das Material aus den untersten Schichten dieser Abteilung entnommen. In der Provinz Hannover wird Muschelkalk zu Zement verarbeitet: am Piesberge bei Osnabrück in Verbindung mit Gesteinen aus dem weißen Jura, bei Hameln und Hennekerode. Im Herzogtum Sachsen-Meiningen liefert der über den Bänken des Schaumkalkes lagernde Kalkmergel aus der oberen Stufe des Muschelkalks bei Unter-Maßfeld unfern Meiningen guten Zement. Bei Rüdersdorf wird neben anderen Kalksteinen auch tonhaltiger zur Zementfabrikation geeigneter Kalk gewonnen und im Regierungsbezirk Oppeln, im Kreise Beuthen, wird das Dachgestein bei Tarnowitz in bedeutendem Maßstabe verwendet. Aus dem Keuper werden die Kalkmergel der mittleren Abteilung bei Heldburg im Herzogtum Sachsen-Meiningen, in Oberbayern aus dem oberen Alpenkeuper bei Grassau im Amtsgerichte Traunstein zur Bereitung guten Zements verwendet.

Wichtiger ist in dieser Beziehung der Jura; in Württemberg werden Gesteine aus dem Lias bei Kirchheim u. T. und Nürtingen, aus dem oberen Jura zu Ulm, Rottweil, Tuttlingen und Blaubeuren verwendet, in den Regierungsbezirken Oberfranken, Mittelfranken und Oberpfalz Liaskalk und Liasmergel, besonders in der Gegend von Neumarkt, Oberpfalz; am Harz bei Goslar Kalknieren aus oberem Lias. Im Regierungsbezirk Minden, im Kreise gleichen Namens, werden einzelne Schichten des weißen Jura an der Porta bei Hausberge und Lerbeck in sehr großem Maßstabe zu Zement benutzt; ebenso deren Fortsetzung im Fürstentum Schaumburg-Lippe bei Rothescheuer. Die Kreide liefert aus der Abteilung des Turon Zementkalk bei Oppeln, und

aus dem Neokom in Oberbayern bei Schellenberg, Berchtesgaden und Ruhpolding im Amtsgerichte Traunstein, aus der oberen Alpenkreide oder den Gosauschichten im Regierungsbezirke Schwaben im Amtsgerichte Füssen bei Pfronten. In dem Senon des Beckens von Münster kommt ein sehr geschätzter Zementkalk in der Gegend von Ölde und Beckum im Kreise Beckum vor, der Absatz bis in die Niederlande findet. In dem Eozän der Alpen liefert der Flyschmergel in Oberbayern Zementkalk am Hügelberg im Amtsgerichte Laufen, am Blom- und Zwieselberg im Amtsgerichte Tölz und im Trauchgauer Gebirge im Amtsgerichte Schongau, in dem Oligozän der Cyrenenmergel bei Wörnsmühl und Miesbach im Amtsgerichte gleichen Namens, bei Praßberg unfern Waakirchen im Amtsgerichte Tölz, am Hohen-Peißenberg im Amtsgerichte Schongau, wo die Zementkalkschicht mit den Braunkohlenflözen zusammen gewonnen wird.

Der Zement wird aber auch aus reinem Kalkstein und Ton zusammengesetzt und ist alsdann unter dem Namen Portlandzement bekannt: wie in Züllchow bei Stettin aus den im Postpliozän eingeschlossenen Kreideschollen, aus dem anstehenden Senon von Wollin und aus dem Septarienton des Oligozän, der sich unmittelbar bei der Fabrik findet, in Oberkassel am Rhein bei Bonn, aus dem Litorinellenkalk der Gegend von Mainz und dem Braunkohlenton der Umgegend, beides aus dem Miozän, zu Buxtehude im Regierungsbezirk Stade aus Kreide und verschiedenen Tonarten der Umgegend.

Auch die Tuffe des Ries (Württemberg) werden zur Zementfabrikation benutzt (Oberdorfer, 04).

Bei der Zementfabrikation ist noch zu erwähnen, daß derselbe auch zur Herstellung künstlicher Steine, wie Platten, Treppenstufen, Wasserleitungsröhren, sowie zu Bauverzierungen usw. durch Zusatz von Sand und kleingeschlagenen Steinen verwendet wird.

Eine dem Neuwieder Becken, Regierungsbezirk Koblenz, und der oberflächlichen Verbreitung des Bimssteins eigentümliche Fabrikation sogenannter Schwemmsteine hat in neuerer Zeit einen großen Aufschwung gewonnen, ganz besonders am linken Ufer des Rheins oberhalb Andernach über Weißenthurm

hinaus bis gegen Urmitz hin, wegen der Leichtigkeit des Absatzes auf dem Rheine und auf der Eisenbahn. Aber diese Fabrikation wird auch in der ganzen Gegend zwischen Andernach, Koblenz und Niedermendig und auf der rechten Rheinseite von Irlich, Neuwied, Oberbieber und Bendorf lebhaft betrieben. Die Steine haben etwa die doppelte Größe gewöhnlicher Mauerziegel, werden durch Einkneten der Bimssteinstücke in gutem Kalkmörtel bereitet und bilden ein vorzügliches Material für die Herstellung von Zwischenwänden in Gebäuden; in der Gegend werden auch kleinere Gebäude ganz davon hergestellt. Schornsteine werden aus besonders geformten Steinen dieser Art mit größter Leichtigkeit aufgeführt. Der Absatz derselben reicht bis in die Schweiz, Belgien und die Niederlande.

7. Traß.

Als Zusatz zum Kalk bei der Mörtelbereitung, um demselben hydraulische Eigenschaften zu geben, wird besonders Traß mit dem besten Erfolge angewendet, ein vulkanischer Tuff, der bei Brohl, Tönisstein, Plaidt und Kruft im Kreise Mayen, Regierungsbezirk Koblenz, und bei Winningen im Kreise Koblenz gewonnen wird, und bei den Wasserbauten in den Rheingegenden, bis in die Niederlande, eine sehr ausgedehnte Anwendung findet. Im Jahre 1903 wurden im Bergrevier Koblenz in 35 Betrieben mit 565 Arbeitern 108 986 t Traß und Traßgesteine im Werte von 779 996 M. gewonnen. Eine beschränktere Anwendung wird von dem Basalttuff im bayerischen Regierungsbezirke Schwaben und Neuburg im Ries zu demselben Zwecke gemacht, wo er sich z. B. bei Otting im Amtsgerichte Monheim, bei Hainsfarth im Bezirksamt Nördlingen und Mauren bei Harburg (Bezirksamt Donauwörth) findet.

8. Gips.

Zum Verputz innerer Räume, zur Verzierung von Zimmerdecken, zu Fußböden, Estrich, Figuren, zum Abformen und als Überzug von Säulen wird der Gips vielfach gebraucht: derselbe wird zu diesem Zwecke gebrannt, wodurch er seinen

Wassergehalt verliert und mit Wasser gemengt alle Formen annimmt, und indem er sich mit der erforderlichen Menge von Wasser wieder verbindet, sehr schnell erhärtet. Da er im Wasser etwas löslich ist, auch keine bedeutende Festigkeit erlangt, so kann er als Ersatz für Zemente nicht verwendet werden.

D. Zur Verzierung dienende Gesteine.

1. Marmor.

Lit.: Kosmann 88: 8. — Schmid 97: 36.

Unter den hier aufzuführenden Massen ist der Marmor am wichtigsten; jeder dichte oder körnige Kalkstein oder Dolomit, welcher Politur annimmt, wird in der Technik Marmor genannt. Zu vielen Gebrauchsarten muß das Gestein in großen Blöcken brechen, welche frei von Rissen und Klüften sind. Die vorzüglichsten Marmorarten, welche sich zu größeren Kunstwerken eignen, ganz weiße, zuckerkörnige, gleichartige Gesteine sind in Deutschland nicht bekannt, und es ist kaum eine Aussicht vorhanden, solche aufzufinden. Farbige Marmorarten kommen dagegen vielfach vor, und deren Bearbeitung und Benutzung ist noch einer großen Ausdehnung fähig. Zu bemerken ist, daß in der nördlichen Reichshälfte im O. (Schlesien) die eintönigen, hellen und gleichmäßig gefärbten, im W. (Nassau) die dunkleren und bunt marmorierten Arten vorherrschen.

Nach den geologischen Horizonten geordnet sind als die wichtigsten folgende Fundpunkte zu nennen:

Vorsilurische Formationen.

Großherzogtum Hessen: Auerbach a. d. Bergstraße: Hellgrauer, ziemlich grobkörniger, kristalliner Kalkstein, sehr fest und wetterbeständig, in großen Blöcken gewinnbar.

Königreich Sachsen: In der Gegend von Crottendorf und Fürstenberg, weißer Marmor der Glimmerschieferformation; die früher nicht unbedeutende Industrie ist so gut wie ganz zum Erliegen gekommen, da, wie auch bei den übrigen sächsischen Marmorvorkommen, größere rißfreie Blöcke nicht zu

erhalten waren. Der kristalline Kalkstein im Glimmerschiefer zu Herold ist nie zu Bildhauerzwecken benutzt worden; der Marmor von Hermsdorf bei Frauenstein gehört der Phyllitformation an und wird zu kleinen Gegenständen verarbeitet.

Schlesien: Groß-Kunzendorf südlich Neiße, dem Glimmerschiefer der Sudeten eingelagerter Urkalk, inselartig im Diluvium auftretend, weiß, meist aber bläulichgrau und von eingelagertem Glimmer bräunlich gefärbt, fein- bis grobkristallin, wetterbeständig und in großen Blöcken gewinnbar. Derselben Formation gehört das Vorkommen von Seitenberg südlich Landeck an, welches sich von dort westnordwestlich über Wolmsdorf und Kunzendorf bis Eisersdorf fortsetzt; das Gestein ist ein vorzugsweise weißer, ins rötliche spielender, auch blaugrauer oder gelblicher (Wolmsdorf), mittelfeiner bis dichter kristalliner Urkalk, der in Blöcken von jeder Dimension gewonnen werden kann. Prieborn bei Strehlen, Einlagerung im Gneis; weiß bis bläulichweiß, auch durch Glimmer- und Graphiteinlagerungen dunkel gefärbter und gestreifter feinkörniger bis dichter kristalliner Kalkstein, der in großen Blöcken zu gewinnen ist; er bleicht im Freien aus, daher nur zur Innendekoration verwendbar, dient gegenwärtig nur zur Kalkbrennerei.

Bayern: Im Fichtelgebirge tritt körniger Kalk in der Phyllitformation in zwei (oberirdisch getrennten, unterirdisch zusammenhängenden — **94**: 43) Zügen bei Wunsiedel und Selb (von Tröstau über Breitenbrunn, Wunsiedel, Hohlenbrunn, Göpfersgrün, Thiersheim, Kothigenbibersbach, Hohenberg und südlicher bei Pullenreuth, Waldershof, Redwitz, Röthenbach, Arzberg bis in die Gegend von Schirnding) auf; es sind gleichmäßig weiß, rosa und grau gefärbte, fein- bis grobkörnige kristalline Gesteine.

Silurformation.

Thüringer Wald: Garnsdorf im meiningenschen Amt Saalfeld und Döschnitz im Fürstentum Schwarzburg-Rudolstadt. Dichte bis feinkörnige, bläulich- bis rötlichgraue Kalke im obersilurischen Tonschiefer. — Saalburg bei Schleiz, Fürstentum Reuß, sehr feinkörnig, grün, grau, schwarz; obersilurisch (Koch **92**: 30).

Königreich Sachsen: Maxen, weiß bis schwarzgrau, feinkörnig.

Schlesien: Kitzelberg bei Kauffung, Kreis Schönau, gehört einem den Silurtonschiefern eingelagerten Kalkzuge an, welcher sich vom Kapellenberg auf der höchsten Höhe der Chaussee zwischen Hirschberg und Schönau nach O. bis gegen Bolkenhain zieht, wo er sich in scharfer Krümmung nach NW. umwendet; feinkörnig bis dicht, milchweiß, rötlich und blaugrau bis schwarz. — Sauberg bei Rotenzechau, feinkörniger Dolomit, weiß mit gelblicher oder rötlicher Aderung, ziemlich durchscheinend, politurfähig, wetterfest und in großen Blöcken gewinnbar.

Devon und Kulm.

Rheinland und Westfalen: Cornelymünster, Walheim, und Raeren bei Aachen, Kohlenkalk, dicht blaugrau und weiß gefleckt, ziemlich wetterbeständig, in großen Blöcken gewinnbar. — Urft, Eifel, oberdevonischer Kalkstein, dicht, gelblich bis bläulich, rot und weiß geadert oder einheitlich grau oder rot. — Mitteldevonischer Kalkstein bei Stromberg im Kreise Kreuznach. — Ratingen, Kreis Düsseldorf, Kohlenkalk. — Im Neandertal bei Erkrath östlich Düsseldorf, dichte hellgraue bis dunkle, von Kalkspatadern durchzogene oberdevonische Kalksteine. — Mecklinghausen bei Attendorn im Kreise Olpe, oberdevonischer Kalk, dicht bis feinkristallin, verschiedene Farben, geadert und gefleckt. — Stringocephalenkalk bei Brilon, Alme und Attendorn, meist dicht, selten körnig, weiß, grau, schwarz, auch rötlich, gefleckt und geadert, nur in kleineren Dimensionen gewinnbar.

Nassau: Stringocephalenkalk im Lahntal bei Diez, Limburg, Vilmar, Arfurt, Balduinstein, dicht bis feinkörnig in verschiedenen lebhaften Farben mit zahlreichen Versteinerungen, zum Teil dolomitisch, in großen Blöcken gewinnbar, aber nur im Innern zu verwenden. — Schupbach bei Weilburg, dicht, schwarz mit weißen Adern, Schichtstärke 20—60 cm.

Harz: Rübeland bei Elbingerode, sehr harter, schön polierbarer Stringocephalenkalk, schwarz mit grauen Flammen und dunkelrot mit lichtroten Flecken, weißen Adern und zahlreichen

weißen Versteinerungen. — Hartenberg bei Elbingerode, grünlichgrau bis rötlich, marmoriert, feinkörnig bis dicht. — Iberg bei Grund, weiß, hellgrau bis dunkelgrau, gefleckt, grobkörnig bis dicht mit vielen Versteinerungen; Oberdevon.

Königreich Sachsen: Der königliche Bruch bei Grünau unweit Wildenfels liefert blauschwarzen, von weißen Adern durchzogenen dichten Kohlenkalk, ein in der Nähe gelegener Bruch roten dichten Knotenkalk des Oberdevon.

Bayern: Dem Oberdevon gehören an die Vorkommen von Gattendorf bei Hof, Selbitz, Schwarzenbach a. Walde, Horwagen bei Naila, Goldkronach und Bayreuth, dichte, verschiedenfarbige, gefleckte und einheitliche Kalksteine.

Mesozoische Formationen.

Provinz Hannover und Thüringen: Aderstedt bei Bernburg (Anhalt), bräunlichgraue oolithische Kalksteine, Rogenstein des Buntsandsteins. — Als Marmor benutzbare Kalksteine finden sich im Muschelkalk u. a. an folgenden Punkten: In Sachsen-Meiningen bei Eisfeld, Fichtbach, Mengersgereuth, Hämmern bei Sonneberg (Fabrikation von Märbeln). In der Provinz Hannover bei Ellershagen und am Drakenberge bei Rosingen, Kreis Göttingen; Leine bei Dassel (Sollinger Wald); Brevörde a. d. Weser und am Gründen bei Hameln; am Kullbrink bei Haltensen und am Limberg bei Gestorf, Kreis Springe; im Teutoburger Wald und Wesergebirge im Kreis Melle am Rechenberge bei Nollenberg, am Oldendorfer Berg bei Oldendorf, bei Oberholsten, bei Wellingholzhausen, im Kreis Osnabrück bei Wullbreite, nahe Iburg, bei Rulle und Icker, bei Wehrendorf, am Storkumer Berg bei Osnabrück; im Kreis Bessenbrück am Holstener Berg und in der Grafschaft Bentheim am Haller Berg. In der Juraformation sind zu erwähnen: Korallenoolith am Spakenbrink bei Bredenbeck, Kreis Linden, eisengraue dolomitische Kalke; helle Kalksteine der Pterocerasschichten am Duinger Berg auf dem Ith bei Lauenstein; hell- und dunkelgrau gebänderte Kalksteine bei Nettelrede und Backede am Deister, und dunkelgraue homogene Plattenkalke am Kappenberg bei Eimbeckhausen.

Bayern: Zahlreiche Vorkommen verschiedenartiger Marmore sind bekannt, so: Gutensteiner Kalk, dunkle dichte Kalksteine bei Berchtesgaden, Reichenhall, Ramsau und Watzmann. — Hallstädter Kalk, rot bis bräunlich, teilweise geadert, auch breccienartige Sorten: Kälberbruch und Draxlehen bei Berchtesgaden, Schellenberg nördlich Berchtesgaden, Zugspitze bei Partenkirchen. — Dachsteinkalk, graue, weiße und bunte, dichte bis feinkörnige Kalksteine mit Kalkspatadern an verschiedenen Stellen am Watzmann bei Berchtesgaden.

Der sog. Hierlatzer Marmor ist ein meist hellrotes, dichtes, vielfach Krinoidenreste führendes Gestein mit gestreifter oder geflammter Marmorierung; er findet sich hauptsächlich bei Füssen, Hohenschwangau, Ettal, Großweil, Unterau bei Benediktbeuren, Mittenwald, Bockleiten bei Tölz und am Obersee im Watzmanngebirge.

Jurakalk von Bach bei Tegernsee und Ruhpolding, ein dunkelrotes Gestein mit hellen Flecken. — Treuchtlinger Marmor, fein, kompakt, gelb oder blaugrau. — Kehlheimer Marmor, weiß bis gelbrötlich, an der Luft sich schwärzend. — Sandharlander Marmor, kompaktes, hartes, wetterbeständiges Gestein von warmer gelber Färbung, welches schon den Römern bekannt war. — Seewenkalk wird bei Miesbach, am Watzmann u. a. O. benutzt. — Reichenhaller Marmor ist weißer bis gelblicher, dichter Hippuritenkalk, der sich durch große Festigkeit und Wetterbeständigkeit auszeichnet.

Württemberg: Helle, meist dichte Korallenkalke des weißen Jura bei Arnegg, Ochsenwang, Gundershofen usw., gelblich bis bräunlich dichte Plattenkalke von Steinweiler bei Meresheim und Kolbingen bei Tuttlingen.

Tertiärformation.

Bayern: Sog. bayerischer Granitmarmor von Sinning und Rohrdorf bei Neubeuern südlich Rosenheim a. Inn, hellgrauer, feiner, sehr kompakter, fester und wetterbeständiger Marmor mit Fossilresten. Enzenauer Marmor, sehr kompakt und wetterfest, hart, von sehr haltbarer Politur, rot mit weißen Versteinerungen.

Württemberg: Süßwasserkalk von Böttingen, gelblich bis rötlich, gebändert.

2. Granitische Gesteine.

Im Fichtelgebirge werden Granit und verwandte Gesteine vielfach verarbeitet zu Monumenten, Tischplatten, Säulen usw. Schleifereien befinden sich in Kirchenlamitz und Weißenstadt, Gewinnungen bei Gefrees, Kornbach, Fichtelberg, Reichenbach, Weißenstadt, Waldstein, Sparneck, Kirchenlamitz, Niederlamitz, Selb, Hohenberg, Asch u. v. a. O. Die losen Blöcke, welche die Granitberge bedecken, werden wegen ihrer Festigkeit und Haltbarkeit vorzugsweise benutzt. Syenit, bezw. syenitischer Granit, wird gewonnen bei Rothenbach unweit Erbendorf, Körbersdorf und Wölsau; davon der Sockel des Goethe-Monumentes in Frankfurt a. M. — Eklogit, ein körniges Gemenge von Omphazit und Granat, der im Gneise linsenförmig auftritt, wird bei Stammbach verarbeitet. In Sachsen werden Granite der Lausitz und vom Riesenstein bei Meißen, besonders aber Diabase und Diorite der Lausitz als Ornamentsteine benutzt, auch der Pyroxengranitporphyr von Brandis und Beucha bei Leipzig. In Schlesien findet der Granit von Strehlen ähnliche Verwendung; die Brüche haben die 128 geschliffenen 10 m hohen Säulen in dem Börsengebäude in Berlin, den Sockel des Arndt-Denkmals in Bonn geliefert.

Die erratischen Blöcke des norddeutschen Tieflandes, die mannigfachsten und schönsten Abänderungen von Granit, Gneis, Syenit und anderen Hornblendegesteinen nordischer Herkunft, haben Material für Kunstwerke aller Art, Säulen, Schalen, Sockel, geliefert, besonders aus der Provinz Brandenburg und dem Großherzogtum Mecklenburg-Schwerin.

Seit Anfang der achtziger Jahre hat sich eine nicht unbedeutende Industrie im Odenwald entwickelt. Es werden Hornblende-Granite, Syenite usw., welche im Odenwald sehr verbreitet sind, zu Dekorationssteinen verarbeitet; eine Gewinnung findet in großen Brüchen bei Lindenfels, am Seidenbusch, Felsberg, bei Bensheim, Lautern, Reichenbach, Kleinbieberau, Wetern u. a. O. statt.

3. Sandstein.

Diejenigen Sandsteine, welche zu Werksteinen verarbeitet werden und dabei ein gleichmäßig feines Korn, genügende Festigkeit und hinreichenden Zusammenhalt bei minderer Härte und Sprödigkeit haben, dienen auch zur Herstellung von Verzierungen und Bildwerken, feineren Steinmetz- und Bildhauerarbeiten; besonders eignen sich dazu einzelne Lagen des Buntsandsteins (Voltziensandstein im Reichsland), Sandsteine aus dem Keuper, Lias, braunen Jura, aus verschiedenen Abteilungen der Kreide (Cottaer oder Pirnaer Bildhauersandstein in Sachsen, Obernkirchener Sandstein bei Bückeburg, Sandstein von Bunzlau, Cudowa usw. in Schlesien) und werden vielfach dazu verwendet.

Auch der Rochlitzer Porphyrtuff ist verschiedentlich benutzt worden und eignet sich besonders für größere Figuren.

4. Serpentin.

Serpentin ist in früheren Zeiten zu architektonischen Verzierungen, wie am Dom zu Meißen, verwendet worden, gegenwärtig wird er zu Säulen, Vasen, insbesondere zu kleineren Gegenständen verschiedenster Art: Mörser, Briefbeschwerer, Schalen, Wärmsteine, Schalterplatten für elektrische Anlagen usw. usw. in ähnlicher Weise wie Marmor verarbeitet. Das Gestein Serpentin ist ziemlich verbreitet, aber wegen zu großer Härte oder ungleichmäßiger Beschaffenheit nicht überall zur Benutzung geeignet. Die ausgedehnteste Gewinnung findet im sächsischen Erzgebirge statt, wo zwischen Zöblitz und Ansprung ein fast 3 km langes und bis 600 m breites linsenförmiges Serpentinlager durch zahlreiche, zum Teil unterirdische Steinbrüche ausgebeutet wird. Die Benutzung des Serpentins reicht bis ins 15. Jahrhundert zurück, die Hauptblütezeit fällt in das Jahr 1751, wo der Verkauf der Waren nach Polen, Rußland, Schweden, Dänemark, England, Holland — wo sie sich besonderer Beliebtheit erfreuten —, Frankreich und Italien ging; bald darauf folgte ein allgemeiner Verfall, und erst in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts

erfolgte wieder ein Aufschwung, so daß sich heute die Verbreitung der Zöblitzer Serpentinwaren auf ein weit größeres Gebiet erstreckt als in der früheren Blütezeit. Bei Zöblitz und Ansprung wird im wesentlichen hellgrüner Granatserpentin gewonnen, daneben durch Eisen rot gefärbte Varietäten; selten ist gelber, sog. edler Serpentin. Bei Waldheim im Granulitgebirge wird ein ähnliches, aber granatarmes grünes Gestein, welches in der Umgegend von Waldheim an mehreren Stellen (Pfaffenberg, Wachberg, Galgenberg bei Reinsdorf u. a. O.) vorkommt, und der rotbraune Bronzitserpentin von Kuhschnappel verarbeitet. In Schlesien ist besonders das Vorkommen von Grochau hervorzuheben, sonst ist der Serpentin noch am Zobten, bei Reichenstein, Volpersdorf bekannt. Auch im Fichtelgebirge ist Serpentin verbreitet und am Paterlesstein, bei Röhrenhof u. a O. gewonnen worden.

Der Speckstein, kieselsaures Magnesiahydrat, der auf einem Lager im Phyllit zwischen Göpfersgrün und Thiersheim im Fichtelgebirge vorkommt, findet ebenfalls Verwendung. Aus den in der Natur vorkommenden nierenförmigen Stücken, welche zersägt und als Handelsware verwendet werden, lassen sich auf der Drehbank Gasbrenner, Spindeln für Spinnereien, Knöpfe usw. herstellen, die alsdann gebrannt werden, um ihnen eine größere Härte zu geben. Die Abfälle werden als Schleif-, Putz- und Fleckmittel, auch als Zusatz für Schmelztiegel gebraucht. Das Vorkommen, das einzige in Deutschland, ist mit dem oben erwähnten Kalk- bezw. Dolomitlager in der Nähe der Granitgrenze in der Gegend von Wunsiedel verbunden, hat eine wechselnde, bis 2 m betragende Mächtigkeit, ist auf 500 m Länge und 300 m Breite bekannt und verläuft sich in eine Ablagerung von Kaolin.

5. Alabaster.

Alabaster ist körniger Gips, der sich zur Annahme von Politur eignet. Seiner Weichheit wegen läßt er sich sehr leicht und bei genügender Zähigkeit sehr zierlich bearbeiten. Bei der ungemein großen Verbreitung des Gipses wird in Deutschland doch nur sehr wenig Alabaster verarbeitet, zurzeit

hauptsächlich am Südrande des Harzes, wo bei Neustadt u. H. unweit Ilfeld eine unbedeutende Gewinnung stattfindet. Im Thüringer Walde wird Alabaster gebrochen bei Ruhla, im Amte Eisenach bei Kittelsthal u. a. O., im Amte Altenstein und im Kreise Schmalkalden an verschiedenen Stellen, ferner bei Oberellenbach, Kreis Rotenburg a. d. F. (Hessen-Nassau) u. a. O.

E. Schmucksteine.

1. Topas.

Das Vorkommen eigentlicher Edelsteine in dem vorliegenden Gebiete ist sehr beschränkt. Es finden sich zwar Saphire, Hyacinthe, Spinelle, Berylle, rote und blaue Turmaline, Chrysolithe und Granaten, aber so wenig mit den Eigenschaften versehen, welche diesen Mineralien den Namen der Edelsteine erworben haben, daß sie gar nicht in Betracht kommen, und es bleibt nur der Topas, welcher als Edelstein im Erzgebirge im Königreich Sachsen benutzt worden ist. Derselbe findet sich im Topasfels, dem Phyllit eingelagert, am Schneckenstein bei Auerbach im Vogtlande. In der königlichen Schatzkammer im grünen Gewölbe in Dresden werden Exemplare aufbewahrt, die 4 Zoll lang und 2 Zoll breit, von der ausgezeichnetsten Schönheit sind; der früher nicht unbedeutende Handel mit Schneckensteiner Topasen hat neuerdings ganz aufgehört. Das Vorkommen des Topases ist sonst im Erzgebirge nicht selten; aber nur an wenigen Punkten mögen Stücke gefunden worden sein, welche zur Verarbeitung als Schmucksteine brauchbar waren. Er findet sich im Granit bei Johanngeorgenstadt, in pegmatitischen Gängen im Granulit bei Großchursdorf und Hartmannsdorf unfern Penig, in den Zinnsteinstockwerken von Altenberg und Geyer, auf den Zinnsteingängen von Ehrenfriedersdorf und in den Zinnseifen von Eibenstock, Steinbach unweit Johanngeorgenstadt und Burkhardtsgrün. In ähnlicher Weise findet er sich in einer Geschiebeablagerung im Riesengebirge auf der Iserwiese bei Flinsberg im Kreise Löwenberg, Regierungsbezirk Liegnitz.

Türkis findet sich bei Stein und Damsdorf bei Jordansmühl in Schlesien auf Klüften des Kieselschiefers und ist gelegentlich gewonnen worden.

2. Quarz mit seinen Abänderungen.

Außerdem können nur die Abänderungen des Quarzes angeführt werden, welche als Schmucksteine gewonnen und verarbeitet werden, und zwar von den reinsten, wasserhellen, durchsichtigen Kristallen, welche Bergkristalle genannt werden, von den farbigen Amethysten und anderen farbigen Abänderungen der durchsichtigen Quarzkristalle, durch Kalzedon, Chrysopras, Achat, Onyx, Opal, Karneol, bis zum Jaspis hindurch. Das ausgezeichnetste Vorkommen der Bergkristalle findet sich in Drusen der Granitgänge im Granit des Riesengebirges bei Lomnitz, Schwarzbach und Warmbrunn, auf Quarzgängen im Gneis und Quarzschiefer bei Krummendorf und Hussinitz im Kreise Strehlen, Regierungsbezirk Breslau, im Phyllit bei Jerischau im Kreise Striegau, und dieselben werden in Warmbrunn und in der Umgegend von einzelnen Steinschleifern verarbeitet. Die königlichen Schlösser in Berlin und Potsdam zeigen, in welcher Menge und von welcher gleichmäßigen Reinheit die Bergkristalle dort vorkommen. Amethyste, sog. Rauchtopase (bräunlichgrau gefärbte Bergkristalle), Zitrine von gelber Farbe finden sich dort ebenfalls. Sonst finden sich kleinere, ganz durchsichtige und wasserhelle Quarzkristalle noch in vielen Formationen und an vielen Orten, und werden unter dem Namen von Diamanten bisweilen aus Interesse für die Lokalität geschliffen und verarbeitet, wie unter andern die Quarzkristalle aus dem Keuper von Hohenrode und Goldbeck, welche unter dem Namen der Schaumburger Diamanten bekannt sind. Auch bei Weißenstadt und am Strählerberg bei Redwitz im Fichtelgebirge sind Bergkristalle gewonnen und zu Schmucksteinen verarbeitet worden.

Das Vorkommen des Chrysopras, des durch Nickeloxyd grün gefärbten Kalzedons, auf Gängen im Serpentin bei Kosemitz und Tarnau im Kreise Frankenstein (vgl. S. 573), Regierungsbezirk Breslau, verdient um so mehr eine Erwähnung,

als es beinahe der einzige bekannte Fundort dieses Minerals ist, und Friedrich der Große ein besonderes Interesse für dasselbe und seine Gewinnung gezeigt hat. Mit dem Chrysopras zusammen, jedoch selten, kommt Prasopal, ein ähnlich grünfarbiger Opal, vor, und bei Grochau und Baumgarten im Serpentin Feueropal und Wachsopal.

Achat, der aus Lagen von Kalzedon, Jaspis, Amethyst und anderen Varietäten von Quarz besteht, findet sich teils auf Gängen im Gneis, wie im Erzgebirge im Königreich Sachsen bei Schlottwitz unweit Wesenstein und Halsbach bei Freiberg, in den Vogesen am Schlüsselstein bei Rappoltsweiler, vorzugsweise aber als Ausfüllung mandel- oder kugelförmiger Hohlräume im Porphyr und Melaphyr, nicht allein im Königreich Sachsen z. B. bei Wendishain, Kohren (Bandjaspis), Terpitz, am Steinberg bei Pfaffenhain (Bandjaspis, Heliotrop) und ganz besonders bei Rochlitz und Wiederau, von wo viele kostbare Stücke im grünen Gewölbe in Dresden herrühren, sondern auch in Schlesien bei Landeshut, Schönau u. a. O., am Harze im Regierungsbezirk Hildesheim bei Ilfeld und noch weit mehr in dem oldenburgischen Fürstentum Birkenfeld bei Oberstein und Idar, und an unzählig vielen Punkten in dem dort weit verbreiteten Melaphyr bezw. Mandelstein, wie bei Oberkirchen, Pfeffelbach und Erzweiler im Kreise St. Wendel, Regierungsbezirk Trier, bei Rathsweiler u. a. O. im Amtsgerichte Kusel der bayerischen Pfalz. Die Verarbeitung dieser Steine hat ein sehr bedeutendes Steinschleifergewerbe ausgebildet, welches in Idar und Oberstein seinen Hauptsitz hat und sich auf die ganze Umgegend ausdehnt, in neuerer Zeit aber dadurch eine große Umänderung erlitten hat, daß die Gewinnung einheimischer Steine ganz aufgehört hat und nur die Verarbeitung ausländischer, vorzugsweise brasilianischer Steine im größten Maßstäbe betrieben wird. Die Obersteiner Achatwaren werden nicht allein in ganz Europa, sondern auch nach Amerika verkauft; die Obersteiner Achatschleiferei wird zuerst 1497 urkundlich erwähnt und beschäftigt gegenwärtig über 5000 Personen.

Edelopal wurde in geringen Mengen bei Dillenburg gewonnen (03: 13).

3. Bernstein.

Eine hervorragende Wichtigkeit besitzt der Bernstein, welcher nirgends auf der Erde in so großen Mengen gefunden wird, als an der preußischen Ostseeküste. Er ist ein hellgelbes bis braunes fossiles Baumharz, dessen chemische Zusammensetzung im Mittel der Formel $C_{10}H_{16}O$ entspricht; der echte Ostsee-Bernstein, sog. Succinit (spez. Gew. = 1.05, Härte = $2^1/_2$) enthält in den klaren durchsichtigen Stücken 3—4% Bernsteinsäure, in den trüben mehr (bis 8%) und wird nicht selten begleitet von anderen fossilen Harzen, wie Gedanit, Glessit, Stantienit, Beckerit usw., welche sich zum Teil durch ihre Farbe und wesentlich durch ihren geringeren Gehalt an Bernsteinsäure vom Succinit unterscheiden.

Gebraucht wird der Bernstein als Schmuckstein, zu verschiedenen kleinen Geräten, besonders Rauchutensilien, und dient zur Bereitung von Lack sowie von Räuchermitteln.

Das hauptsächlichste Vorkommen des Bernsteins ist das im Samland, wo er an der Küste vom Meere ausgeworfen wird und der sog. „Blauen Erde", einem glaukonitischen Sand, unregelmäßig, lokal aber in großer Menge eingelagert ist.

Die blaue Erde gehört dem Unteroligozän an, und liegt in einer mittleren Mächtigkeit von etwa 3 m, von tertiären Sanden mit Braunkohlen und diluvialen und alluvialen Schottern bedeckt, meist einige Meter unter dem Meeresspiegel. Bei Palmnicken liegt sie etwa 15 m unter, bei Dirschkeim und Marscheiten liegt sie über dem Meeresspiegel. In einiger Entfernung vom Strande streicht sie am Meeresboden in mehreren Metern Wassertiefe aus. Die Bernstein führende blaue Erde ist im Samland weit verbreitet, findet sich aber nicht überall; nach Jentzsch (03: 5) erstreckt sie sich an der Westküste des Samlandes von Brüsterort über Kraxtepellen, Palmnicken bis Nodems, wo sie in 28 und 55 m Tiefe erbohrt wurde, also Sattel und Mulde bildet, an der Nordküste von Brüsterort bis Neukuhren, und ist im Innern des Landes u. a. bei Markehnen, Pollwitten, Nuskern und Neuhausen angetroffen worden. Eine große Scholle blauer Erde findet sich im Diluvium bei Eberswalde in der Mark; und da auf diluvialer Lagerstätte

Bernstein in Deutschland nach W. und S. so weit verbreitet ist als die nordischen Geschiebe, so ist anzunehmen, daß die blaue Erde sich einst über ganz Norddeutschland gegen W. fortgesetzt hat. Aus der Umlagerung dieser tertiären und diluvialen Lagerstätten sind eine große Menge alluvialer entstanden, wo Bernstein gelegentlich in kleineren oder größeren Mengen gefunden worden ist. Unbedeutend ist das Vorkommen im Miozän.

Früher wurde der Bernstein im wesentlichen aus dem Wasser aufgefischt, bzw. am Strande aufgelesen und in Tagebauten ausgegraben, jetzt wird er vorzugsweise in bergmännisch betriebenen Gruben gewonnen, die in der Gegend von Palmnicken liegen. Es werden jährlich über 100 000 cbm blauer Erde gefördert, deren mittlerer Gehalt etwa 3 kg Bernstein in 1 cbm beträgt. Der Bernstein wird ausgeschlämmt, von der Verwitterungskruste befreit und sortiert; die einzelnen Stücke wiegen selten über 0.5 kg, das größte bisher gefundene wog 6.750 kg; die Verarbeitung fand früher fast ausschließlich in Danzig und Königsberg statt, jetzt auch in bedeutendem Maße in Wien.

Aus der großen Zahl von Fundorten von Bernstein, welche im Laufe der Zeit in Deutschland bekannt geworden sind, seien folgende erwähnt:

Schwarzort am Kurischen Haff, wo zeitweise durch eine sehr ergiebige Baggerarbeit ein alluviales Bernsteinvorkommen ausgebeutet wurde; in der Danziger Niederung, westlich von Steegen; zwischen Leba und dem Sarbsker See; weiter landeinwärts auf der Höhe westlich von Danzig und Oliva bei Gluckau in 12—22 m Tiefe, Bissau, Kokoschken, bei Löblau, Kowall und Bölkau bis in den Kreis Pr. Stargard, wo früher viel gegraben wurde; in der Umgegend von Karthaus bei Lappalitz, Prockau, Charlotten; bei Treten, Rohr in der Nähe des Schampen-Sees, nördlich von Rummelsburg, in lehmigen Adern, die bis 23 m Tiefe im Diluvialsand niedersetzen; am Karschin-See nördlich von Konitz bei Schwornigatz, bei Menczikal, Klonia, Rittel, Konitz, Tuchel, im Forst Monkowarsk, bei Berent, Czersk, im Woziwodaer Forst, bei Glinke, Jaschinnitz,; bei Polnisch-Krone, 23 km nördlich von Bromberg, ist zeitweise viel Bern-

stein gegraben worden, besonders beim Forsthause Wolfsgarten in der Oberförsterei Wtelno und Stronno, bisweilen nur 2 m tief. Einzelne bedeutende Funde sind gemacht worden bei Bernsdorf, 5.6 km südöstlich von Bütow 22 m tief, bei Niemitzke südöstlich Lupow, bei Kunsow, 10 km südlich von Stolp, bei Schmolsin und Schönwalde in der Nähe des Garder Sees. Sonst sind noch als zeitweise ergiebige Fundstellen des Bernsteins anzuführen: Prökuls bei Memel, Friedrichshof im südlichen Masuren, Ortelsburg, Schlagenthin, Regierungsbezirk Frankfurt, Sternberg, Zehden, Mürow unfern Angermünde, Zehdenik, Oranienburg, Brandenburg, Schmiedeberg bei Torgau, Lossen bei Brieg, bei Gleiwitz, Kunersdorf unfern Hirschberg, Lüne, Gartow, Harburg, Rothenfelde und auf der Insel Juist an der Mündung der Ems; in neuester Zeit auch bei Cuxhaven.

F. Mahl- und Schleifmaterial.

1. Mühlsteine.

Die Wichtigkeit der Mühlsteine hängt mit der allgemein verbreiteten Darstellung des Mehls und anderer Mühlenfabrikate aus den Körnern der Zerealien, als des gewöhnlichsten Nahrungsmittels, zusammen. Obwohl neuerdings der Bedarf an Mühlsteinen sehr zurückgegangen ist, da die großen Mühlenwerke vorwiegend zylindrische Metallwalzen benutzen, wird doch mit guten Mühlsteinen immer noch ein ziemlich bedeutender Handel getrieben. Früher wurden solche aus Lava von Niedermendig nach Amerika versendet, jetzt werden französische (Champagner) Mühlsteine aus dem Mühlsteinquarzit (meulière, tertiärer Süßwasserquarz) von la Ferté-sous-Jouarre in bedeutender Menge in ganz Norddeutschland eingeführt. Zur Verwendung eines ähnlichen Gesteins zu Mühlsteinen sind wohl hier und da einige Versuche gemacht worden, wie in der Gegend von Halle an der Saale mit zelligem Quarz und kieseligen, äußerlich dem Quarzporphyr ähnlichen Quarziten der Braunkohlenformation, den sog. Knollensteinen, ferner in der Gegend von Baumgarten im Kreise Frankenstein, Regierungsbezirk Breslau, mit porösem Hornstein und Eisenkiesel mit

zerfressener Oberfläche, die aber keinen größeren Erfolg gehabt haben. Sonst gehören die schon von den Römern benutzten Mühlsteine aus der Lava von Niedermendig und Mayen im Kreise Mayen, Regierungsbezirk Koblenz, zu den vorzüglicheren. Im ausgedehnten Maßstabe wird der poröse Porphyr im Thüringer Walde im Herzogtum Koburg-Gotha bei Krawinkel unweit Ohrdruff zu Mühlsteinen verwendet.

Allgemein werden Sandsteine dazu gebraucht, die eine gewisse Festigkeit, ein scharfes und gleichmäßiges Korn besitzen müssen. Dieselben werden aus sehr verschiedenen Formationen entnommen, z. B. aus Kohlensandstein bei Ibbenbüren im Kreise Tecklenburg, Regierungsbezirk Münster, bei Wyrow und Orzesche im Kreise Pleß, sowie bei Radoschau im Kreise Rybnik, Regierungsbezirk Oppeln; aus Unter-Rotliegendem bei Kriegsfeld in der bayerischen Pfalz; aus Rotliegendem am Thüringer Walde, am Kyffhäuser, bei Siebigerode im Mansfelder Gebirgskreise; aus dem Buntsandstein im Herzogtum Sachsen-Meiningen bei Hermannsdorf im Amte Meiningen, Grimmelshausen im Amte Römhild, bei Reurieth, Ebenharz, Buchwald und Hildburghausen, im Regierungsbezirk Hildesheim bei Münden, im Regierungsbezirk Kassel im Kreise Kassel bei Spiekershausen, Kragenhof und Eichenberg, im Kreise Hofgeismar bei Carlsdorf unfern Grebenstein, im Kreise Melsungen bei Halbersdorf unfern Spangenberg, im Kreise Hersfeld am Stoppelberge, in der Rhön am Rothenrain; aus Keupersandstein in Mittelfranken im Amtsgerichte Schwabach am Wendelstein, in der Oberpfalz im Amtsgerichte Vilseck bei Massenricht; aus Wealdensandstein am Osterwald bei Elze; aus dem Eozän in Oberbayern in der Gegend von Rosenheim bei Altenbeuern, ferner bei Aschau und Kohlgrub, im Amtsgerichte Garmisch (Werdenfels) am Weghausköchel bei Eschenlohe, im Regierungsbezirk Schwaben im Amtsgerichte Immenstadt am Balgen; aus dem Oligozän, der Nagelfluhe der Molasse in Oberbayern, im Amtsgerichte Weilheim bei Klein-Weil; selbst aus dem dem Diluvium angehörenden Konglomerate, welches ebenfalls Nagelfluhe genannt wird, im Amtsgerichte Berchtesgaden bei Ramsau, ferner bei Garmisch und am Biberberg bei Brannenburg (Inntal). Aus dem Oligozän des rheinischen

Systems wird zu Mühlsteinen der Quarzsandstein von Homberg an der Ohm im Großherzogtum Hessen empfohlen.

Zu Mühlsteinen, die zum Mahlen anderer Stoffe als Körnerfrüchte bestimmt sind, dienen auch andere Gesteine, so ist zum Mahlen der Eichenrinde (Lohe) schlackige Lava von Kirchweiler und Hinterweiler im Kreise Daun, Regierungsbezirk Trier, des Glases in Blaufarbenwerken Granit und Kieselschiefer, der Masse in Fayencefabriken Quarzkonglomerat, wie aus dem Oligozän von Königswinter im Siegkreise, Regierungsbezirk Köln, geeignet.

2. Schleifsteine.

Zu Schleifsteinen werden zum Teil härtere, zum Teil feinkörnigere Gesteine verwendet, als zu Mühlsteinen, wie Sandsteine aus dem Rotliegenden bei Kornberg und Welda im Kreise Rotenburg, Regierungsbezirk Kassel, aus dem Buntsandstein in der bayerischen Pfalz bei Bubenhausen im Amtsgerichte Zweibrücken, bei Frankweiler im Amtsgerichte Landau, bei Neustadt an der Haardt; im Regierungsbezirk Trier an der Kyll bei Auw und Philippsheim im Kreise Bitburg; im Regierungsbezirk Kassel bei Gersfeld, in Oberfranken bei Kulmbach und Trebgast im Amtsgerichte Kulmbach; in der Oberpfalz bei Kulmain im Amtsgerichte Kemnath; im meiningischen Amte Sonneberg auf dem Thüringer Walde bei Steinheid; im Kreise Hofgeismar bei Carlsdorf unfern Grebenstein; im Kreise Kassel bei Spiekershausen und Eisenberg; im Kreise Münden bei Kragenhof unweit Landwehrhagen; im Kreise Hersfeld bei Friedewald, Schenklengsfeld, Hilmes, Hattenbach und am Eisenberge; im Kreise Schmalkalden bei Weidebrunn, Trusen, Wahles und am Steinbacher Berge; im Kreise Hünfeld bei Burghaun, Michelsrombach, Rudolphshohn, Sangershof und Unterbernhards; im Kreise Gelnhausen bei Büdingen; im Großherzogtum Hessen bei Angersbach unfern Lauterbach; in der Provinz Hannover im Solling; aus dem Keupersandstein im Königreich Württemberg bei Plieningen; in Oberfranken bei Veitlahm im Amtsgerichte Kulmbach, in der Oberpfalz bei Hahnbach im Amtsgerichte Vilseck, bei Schweißenreuth unweit Kemnath; aus dem Wealdensandstein im Fürstentum

Schaumburg-Lippe am Süntel; aus dem Sandstein der Cenomanabteilung der Kreide in der Oberpfalz bei Regensburg; aus dem Eozän in Oberbayern am Stallauer Eck zwischen Biehl und Tölz, bei Unterammergau im Amtsgerichte Garmisch, aus dem Oligozän bei Klein-Weil und Dürrenhausen im Amtsgerichte Weilheim, bei Steingaden und Altenau im Amtsgerichte Schongau, im Regierungsbezirke Schwaben bei Dietringen, am Senkelberg, Sulzberg, bei Weizern und Lechbruck im Amtsgerichte Füssen.

Rundsteine für Holzschleifereien liefert fast ausschließlich das Elbsandsteingebirge (Herrmann).

3. Wetzsteine.

Wetzsteine erfordern ganz feinkörnige, beinahe dichte harte und sehr gleichförmige Massen, daher dieselben auch als Wetzschiefer bezeichnet werden. Solche finden sich als Lager im Gneis im Erzgebirge im Königreich Sachsen bei Großwaltersdorf, im Niederlautersteiner Forste und am Brandhübel bei Bockau; im paläozoischen Schiefer bei Seifersdorf unfern Bräunsdorf, bei Striesa unfern Oschatz, im Thüringer Walde im meiningenschen Amte Saalfeld bei Wittmannsgereuth, bei Gräfenthal und im Amte Sonneberg bei Obersteinach, Sonneberg (Wurzelberg) und Hämmern; im Fürstentum Schwarzburg-Rudolstadt bei Raspisseifenberg unfern Katzhütte; im Unterdevon im niederländischen Gebirge bei St. Vith und Recht im Kreise Malmedy, Regierungsbezirk Aachen; in dem benachbarten Belgien liegen aber die berühmten Wetzschieferbrüche von Vieil-Salm, und da jene nicht so gutes Material haben, sind sie wieder aufgegeben worden.

In dem Jura in Oberbayern finden sich mitten in den dünnschiefrigen Kalkbänken kieselkalkige Schichten, aus denen vorzügliche Wetzsteine gefertigt werden, und die einen beträchtlichen Handelsartikel liefern, bei Besenbach, Ohlstadt und Oberammergau, ferner bei Schwangau, Waltenhofen, Forgen, Dreimühlen und Hornburg. Alle Brüche liegen auf dem Fortstreichen derselben Schichten. Dem Molassesandstein gehören die Vorkommen von Eschenbach bei Weiler und dem Ellhofener Tobel bei Immenstadt im Algäu an.

4. Schleifmaterial.

Als Schleifmaterial dienen Körper von beträchtlicher Härte in kleinen, pulver- oder staubartigen Teilen: zu den gewöhnlicheren gehört der Quarz, in feinen Körnchen als Sand bekannt, Eisenoxyd, teils natürliches als reine Abänderungen von Eisenglanz oder Roteisenstein, teils künstlich dargestellt, was bereits oben erwähnt worden ist, Granat und Gemenge desselben mit Magneteisenerz, Quarz usw.; unentbehrlich ist Smirgel, ein körniger Korund oder kristallisierte reine Tonerde. Das Vorkommen des Smirgels in Deutschland ist ungemein beschränkt und zur Deckung des Bedarfs wird derselbe von der Insel Naxos über England eingeführt. Außer dem schon lange nicht mehr benutzten Vorkommen im Erzgebirge im Königreich Sachsen am Ochsenkopf zwischen Schwarzenberg und Bockau auf einem Lager im Glimmer- und Tonschiefer, und bei Eibenstock im Hornblendeschiefer, bestehen die übrigen unter der Benennung von Smirgel angeführten Lagerstätten aus anderen Mineralgemengen, wie bei Annaberg, Sosa, Schneeberg aus Gneis mit Granaten, bei Böhrigen aus Hornblende und Granat (Granatamphibolit), zwischen Großwalthersdorf und Sayda aus Omphazit und Granat (Eklogit). Ebenso verhält es sich in der Oberpfalz mit den Lagern bei Wildenreuth im Amtsgerichte Erbendorf im Hornblendeschiefer, und bei Albersrieth im Amtsgerichte Vohenstrauß im Hornblendegneis, welche hauptsächlich aus Granat und Quarz bestehen.

G. Tafelschiefer, Griffel.

Der Tafelschiefer stimmt im allgemeinen mit dem Dachschiefer (vgl. oben S. 659) überein, doch erfordert er zur leichten und billigen Herstellung außer gleichmäßiger Dichte und schwarzer Farbe noch manche Eigentümlichkeiten, die sich selten vereinigt finden, daher die Gewinnung derselben auf einen kleinen Bezirk im Thüringer Walde im sachsen-meiningenschen Amte Sonneberg bei Steinach und Forschengereuth,

im Amte Gräfenthal in den oben angeführten Dachschieferbrüchen von Lehesten, Probstzella usw. beschränkt ist. Griffel werden geliefert im Amte Sonneberg bei Steinach, Haselbach und Augustenthal, im Amte Gräfenthal bei Spechtsbrunn, im Fürstentum Schwarzburg-Rudolstadt bei Knobelsdorf.

H. Lithographische Steine.

Die lithographischen Steine kommen in gleicher Vollkommenheit, wie in der fränkischen Alp, an keinem anderen Punkte vor; der Handel mit denselben ist daher sehr bedeutend und verbreitet sich über alle Länder wo die Lithographie ausgeübt wird. Sie kommen in der oberen Abteilung des weißen Jura vor, und diese erfüllt einzelne Becken auf den Höhen der schwäbischen und in den Stufen der fränkischen Alp nach der Donau hin. In Württemberg kommen sie vor bei Nusplingen, Kolbingen, wo sie schöne Platten zu vielen Zwecken brauchbar, aber nur selten lithographische Steine liefern, die daher auch nicht gewonnen werden können, bei Steinweiler, Nattheim, Löflingen und Zwiefalten, aber in immer dickeren Bänken.

Die Hauptbrüche liegen im Regierungsbezirke Mittelfranken bei Solenhofen, Amtsgericht Pappenheim, und erstrecken sich über Langenaltheim, Mörnsheim, Dollenstein bis über Eichstätt hinaus. Die Mächtigkeit der einzelnen zu lithographischen Steinen tauglichen Schichten zwischen den übrigen Kalkschiefern beträgt nur einige bis höchstens 26 cm, doch liegen viele solche Lagen in dem 14.6 bis 36.4 m mächtigen Plattenkalke übereinander. Von der ganzen Masse fallen $^3/_5$ unbrauchbare Berge und $^2/_5$ brauchbare Steine, von diesem letzteren Teile besteht $^1/_6$ aus lithographischen Steinen, $^1/_6$ aus Dachplatten und $^2/_3$ aus Pflastersteinen. Weniger wichtige Brüche finden sich nördlich von Monheim bei Daiting und Gansheim, sowie in der Umgebung von Eichstätt, wo an vielen Stellen, so bei Ruppertsbuch, Pfünz, Hofstetten, Pietenfeld die Kalke gewonnen, aber wesentlich als Dachschiefer

und Bodenbelag verwendet werden. Weiterhin werden die gleichen Schichten ausgebeutet bei Ingolstadt bis nach Kelheim, Pointen und Regensburg.

J. Erden.

1. Porzellanerde.

Im Erzgebirge im Königreich Sachsen tritt die Porzellanerde oder der Kaolin, ein veränderter oder verwitterter Feldspat, der selbst eine Verbindung von kieselsaurer Tonerde und kieselsaurem Kali ist und daher im wesentlichen kieselsaures Tonerde-Hydrat bildet, teils als Gemengteil, auch wohl als lagerartige Ausscheidung im Granit, seltener in anderen Gebirgsarten, teils auf Eisenstein- und Zinnsteingängen auf. Die wichtigste Porzellanerde-Ablagerung findet sich in dem Granit am Lumbach zwischen Lauter und Aue, der einige von Glimmerschiefer bedeckte Kuppen bildet, in zwei Lagen, in denen $^1/_6$ bis $^1/_4$ der Masse aus reiner Porzellanerde, das übrige aus verändertem und frischem Feldspat und Quarz besteht. Aus dieser weißen Erde hat Böttticher 1709 und aus Kolditzer Erde schon 1708 das erste Porzellan in Europa dargestellt und die erste Porzellanfabrik zu Meißen ihr vorzüglichstes Material bezogen. Diesem Vorkommen schließt sich dasjenige auf Eisenstein- und Zinnsteingängen im Granit zwischen Sosa und Bockau, sowie in Glimmerschiefer zwischen Steinhaidel und Erlabrunnen zunächst an.

Der Kaolin kommt unter dem Namen der „weißen Erde“ in ansehnlicher Verbreitung in Niederbayern im bayerischen Walde östlich von Passau und zwar am massenhaftesten zwischen Stollberg, Hastorf, Griesbach und Niederndorf vor. Es sind Parallelzüge zu unterscheiden, welche mit dem dem Gneis eingeschalteten Syenit (Gümbel), dessen Orthoklas und Porzellanspat vorzugsweise in Kaolin umgeändert sind, fortstreichen und durch die Orte Oberöd, Willersdorf und Hanzing; Dürrmühl, Kronawitthof und Gebrechtshof; Lämmersdorf und Diendorf sowie Hastorf und Griesbach bezeichnet werden können. Das Hangende besteht aus verwittertem und aufgelöstem Gneis, dem dünne Streifen von Syenit eingelagert sind; gegen das Lager

hin sind opalartige Massen häufiger, die unmittelbar im Hangenden in großen Knollen auftreten. Die putzenförmig auftretende Porzellanerde von 0.58 bis 0.88 m Mächtigkeit, zwischen welcher sich Gneisstreifen durchziehen, liegt auf zersetztem Syenit und Granit, die eine unreine, rauhe Porzellanerde darstellen. In dem nordöstlichen Distrikte ist zu nennen: Mitterwasser mit Stiermühl, Wildenranna, Schlatthäusl, Pölzöd, Ober- und Unteretzdorf, Kinzersberg, Gotting und Thurnreuth; im südöstlichen Distrikte: Diendorf, Lämmersdorf, Hastorf, Griesbach, Hanzing, Niederndorf, Willerdorf, Gebrechtshof, Kronawitthof, Dürrmühl, Ober- und Unteröd um Stollberg; im nordwestlichen Distrikte: Hubing, Schaibing, Aubach, Neppling, Rothenkreuz, Schergendorf, Pisling und Petzenberg; in südöstlichen Distrikte: Haar und Leopoldsdorf. Das Rohprodukt wird gepocht und gewaschen, um die verkäufliche Ware herzustellen. Die Porzellanfabriken von Nymphenburg bei München, Regensburg und Wien sind die Abnehmer; die Produktion ist in neuerer Zeit sehr zurückgegangen. Weniger wichtig ist das Vorkommen in der Oberpfalz im Amtsgerichte Waldsassen bei Bächelberg auf veränderten Granitgängen und in Oberfranken im Landgerichte Wunsiedel, mit noch unverändertem Feldspat zusammen bei Bergnersreuth, im Glimmerschiefer bei Thiersheim, Hohenberg, Ebnath, Göpfersgrün und Selb. In Schlesien sind die Kaolinvorkommen von Saarau und Kreisau im Kreise Schweidnitz sowie der Gegend von Strehlen zu nennen. Im Odenwalde findet sich Porzellanerde im Granit in der Nähe von Quarzgängen im Großherzogtum Hessen bei Reichenbach, Raidelbach und Reichelsheim.

Das Vorkommen der Porzellanerde in und auf dem Felsit- oder Quarzporphyr liefert ein ebenso geschätztes Material aus der Veränderung der Feldspatgrundmasse des Gesteins, doch nur mit Auswahl; es ist besonders bekannt von Morl und Trotha im Saalkreise, Regierungsbezirk Merseburg, woher die Porzellanfabrik in Berlin das Material bezieht, und unmittelbar von dem Braunkohlenlager bedeckt bei Sennewitz, Seeben, Beiderseee, Lettin und Dölau; ein ähnliches Vorkommen findet sich im Königreich Sachsen in dem Porphyr bezw. Pechstein in der Gegend von Seilitz (bis 14 m mächtig) und Löthain bei Meißen als

stockförmige, zerüttete und ganz mit Porzellanerde durchdrungene Masse und wird in Meißen verarbeitet; Kynast, Schletta, Garsebach, Sornzig bei Mügeln, Mutzschen, Glossen, Kümlitz, Schleben, Hubertusburg und Kolditz liefern geringere Sorten.

An diese Vorkommen der Porzellanerde ist dasjenige des weniger veränderten Feldspates der Pegmatite und des unveränderten Feldspats anzureihen, den die Porzellanfabriken ebenfalls gebrauchen, wie im Königreich Sachsen, wo Feldspat im Gneis, Granit und Granulit als stockförmige Einlagerung und in Form von Nestern und Gängen vielfach vorkommt, z. B. bei Conradsdorf, Johanngeorgenstadt, Marienberg, Gegend von Penig; auch die mächtigen Feldspatausscheidungen im Stockscheider am Zwitterstock von Geyer sind zeitweise für die Meißener Porzellan-Manufaktur gewonnen worden. Ferner sind Feldspatvorkommen bekannt in Schlesien im Regierungsbezirke Liegnitz im Kreise Hirschberg im Granit des Riesengebirges, auf Gängen und in großen nesterartigen Ausscheidungen bei Fischbach, Lomnitz, Schwarzbach, Schildau; in Niederbayern bei Rabenstein im Amtsgerichte Regen auf einem Granitgange im Gneis; im Großherzogtum Hessen im Odenwalde auf Gängen von Pegmatit im Granit (bezw. Gneis) bei Oberkainsbach und Langenbrombach; und endlich im Porphyr im oldenburgischen Fürstentum Birkenfeld bei Nohfelden.

Die Porzellanerde findet sich außerdem noch in den sedimentären Formationen als Bindemittel von Sandsteinen, geht aber hier in Ton über, welcher nur zu Fayence und gewöhnlicheren Ton- oder irdenen Waren gebraucht werden kann. Zur Gewinnung der Porzellanerde wird der Sandstein auf sog. Massemühlen gemahlen und ausgeschlämmt, wobei der Sand zurückbleibt. Das bedeutendste Vorkommen dieser Art ist im Buntsandstein und zwar in der vereinzelten Partie desselben auf dem Thüringer Walde im meiningenschen Amte Sonneberg am Sandberg bei Steinheid, am Venusberg bei Schmiedefeld und am südlichen Rande des Gebirges auf der Biene bei Neuhaus; am nördlichen Rande im Herzogtum Koburg-Gotha bei Tabarz und Elgersburg; ebenso ist das Vorkommen und die Benutzung bei Weißenfels und Skortleben im Kreise Weißenfels, Regierungsbezirk Merseburg;

ähnlich ist das Vorkommen im Keupersand in der Oberpfalz bei Schnaittenbach im Amtsgerichte Amberg. Noch muß hier des sog. Lenzins Erwähnung geschehen, der, wie der Kaolin, ein kieselsaures Tonerde-Hydrat, aber mit beträchtlich größerem Wassergehalte ist, und zu demselben Zwecke mit dem Eisenstein bei Kall, Marmagen, Keldenich im Kreise Schleiden, Regierungsbezirk Aachen, im Gebiete des Eifelkalksteins gewonnen wird.

2. Ton.

Ton findet sich in ungemein großer Verbreitung durch alle sedimentären Formationen hindurch bis in die jüngsten Alluvionen, wo ganz besonders solche Ablagerungen ausgezeichnet sind, die in Granitgebieten in der Nähe von Porzellanerde auftreten und ein sekundäres Vorkommen derselben selbst noch für Porzellan brauchbar liefern, wie im Fichtelgebirge in Oberfranken am Steinberge im Amtsgerichte Selb und bei Göpfersgrün im Amtsgerichte Wunsiedel. Schiefer aus dem Silur von Andreasberg im Harze wird gemahlen und als Ton benutzt. Die Eigenschaften des Tons sind sehr verschieden zu der Benutzung für Fayence, feineres Steingut und Ofenkacheln oder für feuerfeste Waren, als Steine für alle Arten Öfen für Hüttenwerke und Schmelz- und Glühoperationen in den Gewerben, für Retorten, Tiegel, Häfen, Kapseln und Röhren. Die feuerfeste Beschaffenheit des Tons ist von außerordentlicher Wichtigkeit, in vielen Industriezweigen in einem solchen Maße, daß ein großes Quantum von feuerfestem Ton und gebrannten feuerfesten Steinen oder Chamottsteinen aus Belgien und Schottland für Eisenhochöfen, Stahlschmelztiegel, Zinkhütten und Glashäfen in Nordwestdeutschland eingeführt wird, während es demselben keineswegs an sehr verschiedenen Tonsorten fehlt, wie die große Ausfuhr von Ton auf dem Rheine nach dem Königreich der Niederlande beweist.

Aus dem Steinkohlengebirge wird Schieferton zu Fayence verwendet bei Schramberg im Königreich Württemberg, Ton und Schieferton zu gleichem Zwecke bei Döhlen im Plauenschen Grunde im Königreich Sachsen; der Ton von Ruda im Kreise Beuthen, Regierungsbezirk Oppeln, ist feuerfest und

findet vielfache Verwendung beim Hüttenwesen, ebenso Tone aus dem Waldenburger Revier, besonders aus der Gegend von Neurode. Tonstein findet sich in einzelnen schmalen Flötzen im Steinkohlengebirge an der Saar bei Dudweiler, Neunkirchen und Wellesweiler im Kreise Saarbrücken und Ottweiler, Schwalbach und Griesborn im Kreise Saarlouis, Regierungsbezirk Trier und liefert ein sehr feuerfestes Material: er würde noch wichtiger sein, wenn er nicht so häufig durch eingesprengten Schwefelkies verdorben würde.

Im Keuper sind Lager von feuerfestem Ton bis 5 m mächtig schon lange bekannt bei Einberg und Kipsendorf im Herzogtum Koburg-Gotha.

Im Lias wird feuerfester Ton bei Ummeln im Amte Ilten gefunden; im braunen Jura kommen Tone in der Provinz Hannover häufig zur Benutzung; die Ablagerungen auf dem weißen Jura, wie die der schwäbischen Alb, gehören den tertiären aufgelagerten Schichten an; der Wealdenton und viele Tonlager aus der Kreideformation, und zwar in verschiedenen Horizonten, werden sehr häufig verwendet; aus dem Hils oder Neokom zu Duingen, Regierungsbezirk Hildesheim, aus dem Cenoman bei Niederschönau, Dresden, Kostebaude, Lotta, Ober-Gorbitz, Strehla; aus dem Senon kommt der Ton, welcher das berühmte Bunzlauer Geschirr liefert, von Tillendorf im Kreise Bunzlau, Sirgwitz, Naumburg a. Queiß. Ausgedehnter und wichtiger sind die Tonlager im Tertiär vom Rhein bis zur Oder in größter Verbreitung und von sehr verschiedenen Sorten. Die Verbreitung dieser Formation und die Angabe der Braunkohlenlager bezeichnet die Fundorte dieser Tone, welche daher hier nicht nochmals aufgeführt werden. Besonders hervorzuheben ist u. a. am Rhein: Lannesdorf, wo auch Lagen und Blöcke von Quarzit vorkommen, die als Zusatz zu feuerfesten Steinen benutzt werden, Mehlem, Kruft, Plaidt, Heimbach, Weiß, Urbar, Vallendar, Mühlheim, Kettig, Kärlich, Coisdorf bei Sinzig, Uttweiler und Siegburg; am Westerwald, wo eine bedeutende Industrie seit langer Zeit besteht („Krug- und Kannenbäckerland"): Dernbach, Ebernhahn, Siershahn, Wirges, Mogendorf, Lauterod, Staudt, Hillscheid, Höhr, Ransbach, Moschheim, Niederahr, Grenzhausen und Bauernbach,

Winkels, Hadamar, Flörsheim, Langenaubach und Breitscheid; an der Mosel Drecknach; in der bayerischen Pfalz Hettenleidenheim und Assenheim bei Grünstadt; in Unterfranken Klingenberg im Maintale bei Aschaffenburg mit Ton von sehr feuerfester Beschaffenheit und Absatz in entfernte Gegenden; in Oberfranken bei Arzberg, Kirchenlamitz und Niederlamitz mit Absatz nach Sachsen und Böhmen; in der Oberpfalz von Stullen und Schwarzenfeld; im Großherzogtum Hessen Wieseck, Leihgestern und Stammheim; im Kreise Witzenhausen Weikerode, Epterode, Großalmerode, ausgezeichnet durch Mächtigkeit der Ablagerung, Beschaffenheit und größeren Handel; die Schmelztiegel von Großalmerode finden die größte Verbreitung. Im Königreich Sachsen liefern Denkeritz, Groplitz, Roitsch unfern Lommatsch, Kaschka und Pulsnitz feuerfesten Ton und Waldenburg Steingut, welches im 16. Jahrhundert nach Venedig und Antwerpen verkauft wurde. In Schlesien sind feuerfeste Tone von Ingramsdorf bei Schweidnitz, Saarau bei Striegau, von Breslau und von Bielschowitz und Mikultschütz bei Beuthen bekannt.

Auch der Bauxit des Vogelsberges findet als feuerfester Ton Verwendung.

3. Walkerde.

Eine besondere Art von Ton ist die Walkerde, welche sich besonders dadurch von den Tonen unterscheidet, daß sie gar nicht plastisch ist. Ihr Gebrauch beim Walken des Tuches beruht auf ihrer Eigenschaft, Fett leicht aufzusaugen. Sie kommt als Verwitterungsprodukt von Hornblendeschiefer zu Roßwein im Königreich Sachsen vor, in Schlesien bei Riegersdorf, am häufigsten aber im Tertiär mit anderen Tonsorten zusammen, so am Westerwalde im Regierungsbezirk Wiesbaden bei Dridorf, Breitscheid, Lagenaubach, Allendorf und Merenberg; im Regierungsbezirk Koblenz, Kreis Neuwied bei Ronigerhof unfern Linz; in Thüringen bei Rippersroda und Dienstedt. Im Königreich Württemberg findet sich Walkerde im oberen Keuper, unmittelbar unter dem Bonebed bei Balingen, im mittleren braunen Jura bei Aalen und im oberen weißen Jura bei Heidenheim.

4. Graphit.

Bei den feuerfesten Tonen muß hier noch ein vom Ton durchaus verschiedenes Material erwähnt werden, welches aber gleiche Verwendung findet, der Graphit, ein der Abteilung der Kohlen angehöriges und aus beinahe reinem Kohlenstoff bestehendes Mineral, welches in sehr verschiedener Weise außer zu Schmelztiegeln, zu Schwarzgeschirr, wie Herdplatten, Öfen, Kacheln, Wasserröhren, ferner als ein nicht zu entbehrendes Schreib- und Zeichenmaterial in den Bleistiften sowie zum Schwärzen der Eisengußwaren (Pottlot) und als Zusatz zur Maschinenschmiere in ziemlicher Menge gebraucht wird. Das wichtigste, besonders früher sehr stark benutzte Vorkommen findet sich in Niederbayern in den Bezirksämtern Wegscheid und Passau im Gneise und in der Nähe der oben beschriebenen Porzellanerde. Die massenhafte Anhäufung des Graphits in Lagern, Streifen und Nestern im Gneise ist nur dann brauchbar, wenn das umgebende Gestein in Ton umgewandelt und in feinen Sand zerfallen ist. Das Gemenge von Graphit und Ton wird „Tachel“ genannt und eignet sich besonders zur Herstellung von Schmelztiegeln, die als Passauer oder Ipser Tiegel einen großen Ruf genießen und in Obernzell fabriziert werden. Das wichtigste Lager tritt bei Pfaffenreuth am Aubach auf, wird durch Granit abgeschnitten und zeigt sich dann bei Ratzing, Kappelgarten, Kollwieshäusl gegen Thurnreuth hin, andererseits führen die Spuren nach dem Taxberge zwischen Niederbrünst und Renfting, den die Sage als den ältesten Fundpunkt des Graphits bezeichnet. Die Längenerstreckung erreicht hiernach 11 km und die Mächtigkeit der Schichten, in denen die Graphitnester auftreten, 580 m. Darin sind die Züge von Leitzersberg bis Hinterwiese sowie von Germannsdorf am reichsten. Bei Pfaffenreuth beträgt die Mächtigkeit des Graphits 1—3 m, bei Leitzersberg und Germannsdorf 0.58—0.73 m, weiter gegen Kollersberg und Hautzenberg haben nur Versuche stattgefunden. Bei Ratzing machen sich ebenfalls zwei Lager bemerklich, im Rannatale unterhalb der Thurnreuther Mühle und in den Langenzaunäckern bei Thurnreuth, der Graphit ist hier aber weniger brauchbar als an den anderen Stellen. Ebenso

ist das Verhalten zwischen Griesbach und dem Rannatale, der nördliche Zug erstreckt sich vom Unter-Ötzdorfer Walde gegen Pölzöd, der südliche von Paulusberg nach dem Ficht bei Hastorf. Der Graphit ist hier 1.17 m stark, von Porzellanerde und eisenschüssigem Gneise bedeckt. Mit Porzellanerde zusammen kommt Graphit ferner vor: bei Diendorf, Hanzing, Niederndorf, Mazenberg, Wegscheid, Neppling, Waidhäusl, Haghäusl, Ederlsdorf, Leopoldsdorf, Heidhof, zwischen Rackling und Rothenkreuz, bei Bad Kellberg. Uralte Halden liegen bei Neppling und Leopoldsdorf, und die Verwendung von Graphit zu den ungebrannten Tongefäßen in den ältesten Grabstätten in Oberfranken weist auf eine vorhistorische Benutzung desselben hin. Vereinzelte Partien finden sich noch bei Schaibing, der Graphit erreicht 0.20—1.02 m Stärke; ferner bei Haar gegen Schörgendorf, wo sie aus derbem, dichtem Graphit von schmieriger Beschaffenheit bestehen, 1.46—2.30 m stark und bei Nieder-Satzbach, 2—3 m stark von geringer Qualität. Noch ist das Vorkommen von Graphit in demselben Gebirgszuge und ebenfalls im Gneise zwischen Schöneck und Langdorf südlich von Bodenmais zu erwähnen, dessen Benutzung wegen zu geringer Mächtigkeit nach kurzer Zeit aufgegeben wurde. Im Jahre 1903 sind in Bayern 3719 t Graphit im Werte von 148 784 M. mit 128 Arbeitern gefördert worden.

Im Großherzogtum Hessen im Odenwald findet sich Graphit in Nestern dem Quarzschiefer beigemengt, welcher im Glimmerschiefer auftritt bei Kirschhausen, Mittershausen, Scheuernberg, Seidenbach, Winkel, Schleichhöhe, bei Weidenbach, Laudenau und Kolmbach, im Glimmerschiefer eingesprengt bei Seidenbach, Gadernheim, Kolmbach, in Nestern und Streifen auf einem Lager von in Ton umgeändertem Feldspat, das zwischen Glimmerschiefer und Quarzschiefer bei Seidenbach liegt; die früher nicht unbedeutende Gewinnung hat neuerdings aufgehört.

Im Königreich Sachsen ist das Vorkommen von Graphit bekannt in gneisartigem Granit bei Radeberg, Friedersdorf, Thiemendorf, unfern Pulsnitz und Ohorn, im Glimmerschiefer bei Neustadt, Stolpen und Berthelsdorf. Auf Quarzlagern im Gneis findet sich derselbe bei Sackerau im Kreise Münsterberg,

Regierungsbezirk Breslau, bei Grunau im Kreise Hirschberg, Regierungsbezirk Liegnitz und im Glimmerschiefer mit Quarz bei Alt-Biebersdorf unfern Reinerz im Kreise Glatz, Regierungsbezirk Breslau.

5. Feuerfeste Steine.

Mit der Benutzung des feuerfesten Tons steht die Verwendung natürlicher, feuerfester Steine in engster Beziehung. Dieselben sind bei dem Bau der Öfen für metallurgische Zwecke von großer Wichtigkeit und werden häufig den aus feuerfestem Ton gefertigten Kunststeinen ihrer Größe wegen vorgezogen. Dieselben finden sich in einigen Formationen, wie im Buntsandsteine, so häufig, daß ihre Fundorte nicht alle angeführt werden können. Für den Zweck derselben ist die Größe der Stücke, in welchem sie erhalten werden können, die Schmelzbarkeit und das Zerspringen derselben von Wichtigkeit; in dieser letzteren Beziehung stehen sie den Kunststeinen nach. Diese feuerfesten Steine kommen in allen Formationen vor, so sind als solche bekannt die quarzigen, feinschiefrigen Talkschiefer im Gneis von Krummendorf im Kreise Strehlen, Regierungsbezirk Breslau, Sandsteine aus dem Unterdevon von Urbar im Kreise Koblenz, von Müsen und Würgendorf im Kreise Siegen, Regierungsbezirk Arnsberg, Sandstein aus dem Mitteldevon oder Lenneschiefer von Marienberghausen bei Nümbrecht im Kreise Gummersbach, Regierungsbezirk Köln, von Griesemert im Kreise Olpe, Regierungsbezirk Arnsberg; Sandsteine aus dem Flötzleeren von Mülheim an der Ruhr im Regierungsbezirk Düsseldorf, aus dem oberen Kohlengebirge oder den Ottweilerschichten von Stennweiler, Schiffweiler, Wemmetsweiler im Kreise Ottweiler, Regierungsbezirk Trier, aus dem Rotliegenden vom Kornberge bei Rotterode im Kreis Schmalkalden, Regierungsbezirk Kassel, von Vilbel im Großherzogtum Hessen. Der Keuper liefert feuerfeste Sandsteine im Königreich Württemberg bei Esslingen und Heilbronn, der Neokom oder Hils bei Buke und Schwanei im Kreise Paderborn, Regierungsbezirk Minden, im Regierungsbezirk Osnabrück bei Beckerode, das tertiäre Trachytkonglomerat sog. Backofensteine bei Königswinter im Siebengebirge, Regierungs-

bezirk Köln. Basalttuff wurde früher bei Großschlattengrün unweit Waldsassen in der Oberpfalz verarbeitet.

6. Farberden.

a) Ocker.

Farberden werden gewöhnlich Eisenoxyd-Hydrate von erdartiger Beschaffenheit genannt, auch wohl Eisenocker. Aus denselben wird eine Menge von gelben, braunen und roten Farben bereitet. Unter dem Namen Rötel werden eisenoxydreiche Tone in dünnen Lagen im Unterrothliegenden bei Thelei im Kreise Ottweiler, Regierungsbezirk Trier, gewonnen. Eisenocker, der bei der Verwitterung von Silurkalkstein in Ostthüringen auftritt, wird z. B. bei Saalfeld in Farbmühlen verarbeitet; Rötel aus den tonigen Zwischenschichten des braunen Jura bei Troschenreuth, Gunzendorf, Ranzenthal, Mühldorf in der Umgegend von Pegnitz in Oberfranken; Ocker (gelbe und rote Farberde) aus kleinen oberflächlichen Putzen und Nestern, meist dem Diluvium angehörend, in der Gegend von Sulzbach, Amberg, Auerbach und Eschenbach; Rot- und Gelberde aus den unteren Schichten der oligozänen Ablagerung bei Battenberg und Neu-Leiningen in der bayerischen Pfalz, im Amtsgerichte Grünstadt. Im Großherzogtum Hessen am Vogelsberge kommt gelber Ocker als schwache Lage unter Lehm und auf Basalt liegend bei Nidda vor. Die Stollenwasser aus der Blei- und Kupfererzgrube am Rammelsberg bei Goslar setzen viel Eisenocker ab, der gesammelt und auf Farben verarbeitet wird. Kleine Ablagerungen von Eisenocker kommen am Bruchberge und am Kahlenberge im Harze vor, die gleichfalls zu Farben benutzt werden. Der Eisenocker, den die Sauerquellen in sehr großen Massen bei Wehr im Kreise Mayen, Regierungsbezirk Koblenz, bei Kannstadt, am Sulzerrain bei Hofen im Königreich Württemberg, ferner bei Oberebersbach zwischen Bocklet und Neustadt a. S. in Unterfranken auf einer Spalte im Buntsandstein abgesetzt haben, wird in einem großen Maßstabe auf Farben verarbeitet.

Erdige Braunkohle von Frechem bei Köln wird unter dem Namen kölnischer Umbra als Farbe verwendet.

b) Schieferschwarz.

Aus dem Alaunschiefer und kohlehaltenden Schiefer des Paläozoikums wird Schwarzerde oder Schieferschwarz bereitet und zu Druckerschwärze, Stiefelwichse, Tapeten- und Tüncherfarben verwendet, mit Gipsmehl gemengt unter dem Namen Silber- oder Saalfeldergrau von Saalfeld, Schmiedefeld, Neuendorf, Gerbersdorf, Limbach, Oberloquitz und Hämmern in den sachsen-meiningenschen Ämtern Saalfeld, Gräfenthal, Sonneberg, von Döschnitz im Fürstentum Schwarzburg-Rudolstadt sowie von Zeulenrode, Schleiz und Gräfenwart im Fürstentum Reuß-Schleiz in den Handel gebracht. Aus dem Unterdevon des niederländischen Gebirges werden die schwarzen Dachschiefer der Rhein- und Moselgegend im Regierungsbezirke Koblenz und Wiesbaden, mit Graphit vermengt, zu sog. Pottlot verarbeitet, welches zum Schwärzen von Eisengußwaren dient. Die Verwendung des Graphits zu diesem Zwecke als Farbematerial ist bereits oben angeführt worden.

Schwarze Kreide, ein kohlehaltiger Schieferton wird im Lias des Wiehengebirges bei Vehrte im Regierungsbezirk Osnabrück gewonnen.

c) Weiße Farbe.

Die Verwendung der weißen Kreide aus dem Senon von der Insel Rügen zu Schreibkreide und zu weißen Farben geschieht in einem großen Umfange, obgleich eine bedeutende Einfuhr aus dem Auslande stattfindet. Eine ganz gleiche Verwendung findet ein mächtiges Lager von feinerdigem Dolomit in dem Oligozän bei Garbenteich unfern Gießen im Großherzogtum Hessen, als Farbe- und Deckmaterial, Pastell- und Malerfarbe, Schreibkreide, zur Tapetenfabrikation, Grundierung auf Holzverzierungen, Glaserkitt, Polier- und Putzmaterial. Auch verdient hier angeführt zu werden, daß bisweilen erdiger, reiner und weißer Gips gemahlen und als Farbematerial verwendet wird, wie bei Herges und Beyerode im Kreise Schmalkalden, Regierungsbezirk Kassel.

d) Schwerspat.

Schwerspat, schwefelsaurer Baryt, wird in ansehnlicher Menge in den Handel gebracht, um den geringeren Sorten von

Bleiweiß oder kohlensaurem Bleioxyd beigemengt als Farbe zu dienen. Der Verbrauch in chemischen Fabriken zur Darstellung von Baryum-Präparaten ist beschränkter. Der Schwerspat kommt mit wenigen Ausnahmen nur auf Gängen in sehr vielen Formationen vom kristallinischen Schiefer bis zum Buntsandstein vor, häufig als Begleiter der Erzgänge; er findet nur dann Verwendung, wenn er von fremdartiger Beimengung frei und von weißer Farbe ist. So kommt er auf Gängen vor: im Schwarzwalde im Gneis im Großherzogtum Baden in der Renkach bei Wolfach, im Granit im Königreich Württemberg bei Alpirsbach; im Odenwald im Gneis im Großherzogtum Hessen bei Oberkainsbach, Hering, Kleestadt, Klein-Umstadt und Ober-Ostern; im Spessart im Gneis bei Waldaschaff und Oberbessenbach östlich von Aschaffenburg; im Fichtelgebirge in Oberfranken, Amtsgericht Weidenberg bei Warmensteinach; im Granit des Thüringer Waldes im Kreise Schmalkalden bei Herges und Brotterode; im Silur bei Andreasberg im Harze; im niederländischen Gebirge im Unterdevon oder in den Koblenzschichten im Regierungsbezirk Koblenz, Kreis Adenau bei Müllenbach, Kelberg, Ürsfeld und Gunderath; im Regierungsbezirk Wiesbaden bei Naurod und Kiedrich; im Mitteldevon oder in den Lenneschiefern bei Alten-Vörde im Kreise Hagen, Regierungsbezirk Arnsberg; im Oberdevon und in dem dazu gehörenden Schalstein und Diabas bei Manderbach, Burg, Herborn, Merkenbach, Wallenfels und Nanzenbach im Amte Dillenburg und Herborn, bei Hartenrod im Großherzogtum Hessen; im Kulm bei Albungen, Klein-Vacha, Heiligenstein, Dohlbachsthal, Hitzerode, Orpherode, Witzenhausen und Hundelshausen in den Kreisen Eschwege und Witzenhausen; bei Clausthal im Harze; im Porphyr im Odenwalde im Großherzogtum Baden bei Schriesheim unfern Heidelberg, in Schlesien am Plautzenberg bei Gottesberg (vgl. S. 498); im Grauliegenden und Zechsteine am Spessart bei Sommerkahl, Amtsgericht Schöllkrippen in Unterfranken; bei Richelsdorf im Kreise Rotenburg, bei Zwesten im Kreise Fritzlar, am Thüringer Walde bei Seligenthal, Herges-Vogtei und Auwallenburg im Kreise Schmalkalden; am Heidelberg bei Schweina im sachsen-meiningenschen Amte Salzungen, in Sachsen-

Weimar am Wolfsberge, Gromsberge, Ebertsberge, Witgenstein, bei Farnrode, Ruhla, Seebach und Hucherode, im Fürstentum Schwarzburg-Rudolstadt bei Watzdorf, Leutnitz, Dörnfeld an der Heide bei steigender Gewinnung; im Buntsandstein im Großherzogtum Baden bei Forbach, Durbach, Offenburg, Oppenau, Büchenbronn, Hagenschieß unfern Pforzheim und bei Tiefenbronn; im Königreich Württemberg bei Freudenstadt, Aach, Dietersweiler, Neuenburg, Dennach, Gumpelscheuer; am Spessart bei Neuhütten und Partenstein, in der Rhön am Silberhof bei Oberbach nordöstlich Brückenau; endlich ist noch ein vereinzeltes Vorkommen im oligozänen Sandstein bei Münzenberg in der Wetterau im Großherzogtum Hessen zu erwähnen.

K. Zu chemischen Zwecken verwendete Gesteine.

1. Kalkstein.

Hier ist ganz besonders der Kalkstein anzuführen, der gebrannt als Ätzkalk in der chemischen Technik als eine sehr starke Base, welche überall und also wohlfeil zu haben ist, mit Wasser im Zustande der feinsten Verteilung versetzt, eine ausgedehnte Verwendung findet. Um nur einige Beispiele anzuführen, wird derselbe in den Stearinfabriken gebraucht, um die Fettsäuren (Stearin-, Margarin- und Elainsäure) zu binden, in den Sodafabriken zur Zersetzung des Schwefelnatriums, in den Seifensiedereien zur Zersetzung des kohlensauren Natrons, ferner in den Glashütten, Chlorkalkfabriken und Zuckersiedereien.

Zu diesen Zwecken wird vorzugsweise ein sehr reiner Kalk erfordert, und so häufig Kalksteine auch sonst vorkommen, so sind doch nur wenige so rein, daß sie für diese Verwendung geeignet erscheinen; so kommt es denn, daß viele Fabriken den Kalkstein aus weiten Entfernungen beziehen; als sehr rein sind viele Kalktuffe und Kalkspate aus Gängen und Klüften erkannt worden, die denn auch stark benutzt und weit versendet werden.

In den metallurgischen Prozessen, und ganz besonders bei dem Schmelzen der Eisenerze, wird der Kalkstein in

großen Massen verwendet, um als Basis die in den Erzen enthaltene Kieselsäure zu binden. Hierbei kommt es selten in gleichem Maße auf die Reinheit des Kalksteins an, bisweilen werden eisenhaltige Kalksteine, sogenannte Flußsteine, wohl vorgezogen.

2. Flußspat.

Flußspat oder Fluorkalzium ist das einzige Material, welches zur Darstellung der Fluorwasserstoffsäure verwendet wird; außerdem findet derselbe bei metallurgischen Prozessen Anwendung, so bei dem Schmelzen der gerösteten Kupferschiefer auf den Mansfelder Hütten bei Eisleben, auf einigen Eisenhütten, wo derselbe billig zu haben ist. Zu erwähnen ist noch, daß der Flußspat in Derbyshire in England, ähnlich wie Alabaster und Serpentin, zu kleinen Kunst- und Luxusgegenständen verarbeitet wird; eine solche Verwendung scheint in Deutschland nicht vorzukommen, obwohl an einigen Stellen das Material in großen Massen, wenn auch nicht gerade in lebhaften Farben, zu finden ist; neuerdings wird farbloser Flußspat auch für optische Zwecke gesucht. Der Flußspat findet sich nur auf Gängen, und daher nicht selten in Begleitung von Erzen; im Gneis im Schwarzwalde im Großherzogtum Baden bei Todtnau, Schönau, Hofsgrund, Untermünsterthal, wo er zeitweise zur Verwendung bei der Scheidung der Erze ausgehalten worden ist; ebenso im Thüringer Walde, sehr mächtig, am Floßberg bei Steinbach (Kreis Meiningen), im Granit am Arolsberg bei Neustadt am Rennsteig; im Fichtelgebirge bei Warmensteinach im Amtsgerichte Weidenberg und bei Steben im Phyllit im Amtsgerichte Naila in Oberfranken; im bayerischen Walde sehr mächtig am Wölsenberg (Wölsendorf) im Amtsgerichte Nabburg und bei Bach im Amtsgerichte Wörth in der Oberpfalz; im Erzgebirge im Königreich Sachsen kommt Flußspat ungemein häufig auf den Erzgängen vor und wird gegenwärtig noch bei Ölsnitz gewonnen und in Glashütten und Eisenwerken gebraucht; im Riesengebirge findet er sich in größeren Partien im Glimmerschiefer bei Schmiedeberg im Kreise Hirschberg, Regierungsbezirk Liegnitz, und in den Sudeten ebenfalls im Glimmerschiefer bei Klessengrund

und Martinsberg am Glatzer Schneeberge im Kreise Habelschwerdt, Regierungsbezirk Breslau; im Silur des Harzes bei Straßberg, am Gemeindewald bei Schwenda und in der Krummschlacht zwischen Rottleberode und Stolberg, wo die bedeutendste Gewinnung für die Mansfelder Kupferhütten stattfand, zusammen mit Schwerspat und Spateisenstein, Kupferkies und etwas Bleiglanz; bei Lauterberg im Harze; im Silur des Thüringer Waldes in der Gabel im sachsen-meiningenschen Amte Eisfeld und am Zinnberge im Amte Gräfenthal, im Porphyr und Melaphyr am Lindenberge bei Ilmenau im Großherzogtum Sachsen-Weimar, bei Herges-Vogtei im Kreise Schmalkalden.

3. Magnesit.

Magnesit, oder kohlensaure Magnesia findet sich gangförmig und nesterweise im Serpentin bei Baumgarten im Kreise Frankenstein, Regierungsbezirk Breslau, wird in ansehnlicher Menge gewonnen und gemahlen an chemische Fabriken und Mineralwasseranstalten abgesetzt.

4. Cölestin und Strontianit.

Cölestin, oder schwefelsaurer Strontian, wird in der Feuerwerkerkunst zu dem sogenannten bengalischen Feuer, bei der Glasfabrikation und zu sonstigen chemischen Präparaten verwendet. Derselbe findet sich in schmalen, unregelmäßigen Lagen im unteren Muschelkalk bei Dornburg, Lobeda, Wogau in der Nähe von Jena im Großherzogtum Sachsen-Weimar; ferner nördlich von Giershagen bei Marsfeld in Westfalen in sandigen roten Letten des oberen Perm.

Zu demselben Zwecke dient auch der Strontianit, kohlensaures Strontium ($SrCO_3$), welcher in neuerer Zeit auch vielfach bei der Zuckerfabrikation Verwendung findet. Das bedeutendste Vorkommen ist in der Gegend von Münster in Westfalen bekannt, wo zahlreiche Strontianitgänge in den obersenonen Kalkmergeln auftreten. Die Gänge fallen steil, bestehen aus kristallinem Strontianit, die Salbänder werden durch einen dünnen Streifen von Kalkspat gebildet; Pyrit in Knollen und Nieren kommt mitunter am Salband vor. Die Mächtigkeit ist sehr wechselnd, durchschnittlich 0.3 m, steigt

stellenweise bis auf 3 m oder sinkt bis zum Besteg herab; mitunter keilt der Strontianit aus und die Gangfüllung besteht nur noch aus Kalkspat; das Ausgehende ist sehr gestört, einzelne Gänge sind auf mehrere Kilometer im Streichen bekannt. Sie finden sich in der weiteren Umgebung von Münster, nordwestlich bis Nienberge und Altenberge, gegen SO. zwischen Wolbeck und Telgte bis Ennigloh und Beckum, gegen S. über Rinkerode, Drensteinfurt, Ahlen bis in die Gegend von Hamm und Werne sich erstreckend. In den siebziger und achtziger Jahren war die Gewinnung eine recht lebhafte, später ging sie zurück; im Jahre 1903 waren im Oberbergamtsbezirk Dortmund 18 Schächte in Betrieb, von denen die meisten wegen ungünstiger Aufschlüsse wieder eingestellt werden mußten. Nur 3 Gruben im Amte Ascheberg, westlich Drensteinfurt, führten lohnenden Betrieb. Die Gesamtförderung belief sich mit einer durchschnittlichen Belegschaft von 130 Mann auf 1586 t im Werte von 257 725 M.

5. Quarz und Kieselerde.

Den Schluß dieser Aufzählung nutzbarer Gebirgsarten und Mineralien möge die Erwähnung der am allerhäufigsten vorkommenden Substanz, des Quarzes, machen, der das Hauptmaterial für die Glasfabrikation bildet und dabei gewöhnlich in der Form von Sand angewendet wird; möglichste Reinheit desselben wird für die meisten Zwecke gefordert. Die Angabe der Fundorte ist wegen der allgemeinen Verbreitung schwierig; berühmt sind ihrer Reinheit wegen die Sande von Nickolstein bei Aachen, Lemgo in Westfalen und Hohenbocka in Sachsen, mit einem Kieselsäuregehalt von 99.97%; die tertiären Schichten liefern überaus vielen sehr reinen Quarzsand; aber auch alle sonstigen und so sehr häufigen Vorkommnisse von reinem Quarz, sowie die Lager von Kieselschalen fossiler Diatomeen sind hier anzuführen, welche eine sehr mannigfache Verwendung finden, und als Polierschiefer, Saugschiefer, Bergmehl, Kieselgur, Diatomeenpelit bezeichnet werden. Dieselben werden zur Fabrikation von Dynamit, Ultramarin, Wasserglas, Emaillen, Glasuren-, Polier- und Putzpulver, zur Füllung als schlechter Wärmeleiter, zur Herstellung

leichter Mauerziegel, als Absorptionsmittel für Flüssigkeiten, als Zusatz zu Seife, Siegellack, Papier, Modellierton, Steinkitt, Tonwaren und als Material für Glas benutzt. Ein sehr ausgezeichnetes Vorkommen einer solchen Diatomeenerde findet sich im Regierungsbezirk Lüneburg, südlich von Oberhohe an der Sothriet im Amte Ebstorf, die Ausdehnung desselben beträgt 1.7 km bei 0.75 m Breite, die durchschnittliche Mächtigkeit 4.71 m, welche stellenweise auf 12.55 m steigt. Das Lager ist von postpliozänem Sand 2.5 m hoch bedeckt. Auch an vielen anderen Stellen in der Lüneburger Heide ist Kieselgur bekannt, so bei Lüneburg, Amelinghausen, Hützel (bis 12 m mächtig), Tostedt, Eschede bei Celle u. s. w.

Ein anderes Lager ist im Großherzogtum Hessen am Vogelsberge zwischen Altenschlirf und Steinfurt bekannt, von Ton und basaltischen Tuffschichten 0.9—3.0 m hoch bedeckt, 4—5 m stark. Ein ähnliches Vorkommen wird bei Nieder-Ofleiden ausgebeutet.

E. Statistik.

Die folgenden Tabellen geben eine kurze Übersicht über Menge und Wert der Produktion der Bergwerke, Salinen und Hütten im Deutschen Reiche seit 1850. Die Werte für die Jahre 1850, 1860, 1870, welche bereits in der ersten Auflage dieses Werkes enthalten waren, sind nach den offiziellen Tabellen über die Produktion im Zollverein und den Angaben in G. v. Viebahn, Statistik des zollvereinten und nördlichen Deutschland, 1862, II. Bd., zusammengestellt. Sie beziehen sich auf das Reichsgebiet mit Ausschluß von Elsaß-Lothringen. Die Zahlen für die Zeit nach 1870 sind der Statistik des Deutschen Reiches bzw. den Vierteljahrsheften zur Statistik des Deutschen Reiches entnommen. Um die Übersicht auf das einfachste Maß zurückzuführen, werden nur die Hauptsummen für das ganze Gebiet, soweit sie in der Reichsstatistik verzeichnet sind, angeführt. Für die speziellen Produktionsziffern im Gebiete der einzelnen Staaten und Verwaltungsbezirke muß auf die eingehenderen statistischen Veröffentlichungen der Einzelstaaten verwiesen werden (z. B. Preuß. Zeitschr., Sächs. Jahrb., Statist. Mitteilungen der verschiedenen Staaten).

Förderung der Bergwerke.

Menge in Tonnen zu 1000 kg. *Wert in 1000 Mark.*

	1850	1860	1870	1875	1880	1885	1890	1895	1900	1903
Steinkohlen	5168284	12347828	26397770	37436368	46973566	58320398	70237808	79169276	109290237	116637765
	30410	*79138*	*163537*	*297485*	*245665*	*302942*	*538044*	*538895*	*966065*	*1005153*
Braunkohlen	1521918	4382664	7605234	10367686	12144469	15355117	19053026	24788363	40498019	45819488
	4056	*13244*	*22053*	*36885*	*36710*	*40378*	*49769*	*58011*	*98497*	*107412*
Graphit	—	—	—	1622	1450	3359	4355	3751	9248	3720
				118	*153*	*161*	*296*	*203*	*546*	*149*
Asphalt	—	—	—	30586	50072	45412	51144	59563	89685	87454
				316	*450*	*256*	*378*	*454*	*640*	*812*
Erdöl	—	—	—	781	1309	5815	15226	17051	50375	62680
				88	*159*	*471*	*1242*	*963*	*3726*	*4334*
	6690202	16730492	34003004	47837043	59170866	73730101	89361559	104038004	149937564	162611107
	34466	*92362*	*185590*	*334892*	*283137*	*344208*	*589729*	*598526*	*1069474*	*1117860*
Steinsalz	12348	50840	275699	170417	272270	377491	557060	686940	926563	1095541
	418	*1079*	*2324*	*1314*	*1805*	*1955*	*2473*	*3108*	*4242*	*5056*
Kainit	—			529359	137425	242281	361827	680174	1227873	1557243
				1766	*3719*	*5200*	*9609*	*17309*	*21882*	
Andere Kalisalze	—	327	146250	*4420*	528424	678662	913030	841748	1822758	2073720
		3	*1230*		*5018*	*7411*	*11305*	*11106*	*21802*	*20981*
Bittersalze (Kieserit, Glaubersalz usw.)	—			31	2144	4207	8030	7328	1750	559
				34	*18*	*37*	*70*	*60*	*15*	*4*
Borazit	—			—	99	140	182	150	232	159
				—	*48*	*67*	*55*	*35*	*44*	*20*
	12348	51167	421949	699807	940362	1302781	1840129	2216340	3979176	4727222
	418	*1082*	*3554*	*5768*	*8655*	*13189*	*19103*	*23918*	*43412*	*47944*

Eisenerze	838426	1400782	3839223	3677948	5065176	6509379	8046719	8436523	12793065	15220638
	4005	*7826*	*24113*	*23824*	*29223*	*28536*	*41262*	*33403*	*63801*	*62011*
Zinkerze	153054	310163	366780	467953	632896	680654	759437	706423	639215	682853
	2676	*4857*	*6946*	*12685*	*11930*	*7647*	*23416*	*10577*	*25753*	*33058*
Bleierze	170344	148425	105591	113808	159726	157869	168234	161614	148257	165991
	5384	*11241*	*16534*	*21042*	*19122*	*15093*	*18098*	*12940*	*18072*	*14084*
Kupfererze	46371	92947	207381	279122	480854	621381	596100	633355	747749	772695
	498	*3193*	*4860*	*6835*	*11996*	*19255*	*20167*	*15380*	*23816*	*20449*
Silber- und Golderze	15381	34725	25605	21100	20578	24561	21360	10845	12593	11467
	3428	*3540*	*3970*	*4581*	*3812*	*4290*	*4584*	*1708*	*2059*	*1245*
Zinnerze	191	271	243	186	200	196	102	154	80	110
	195	*342*	*314*	*138*	*174*	*190*	*117*	*61*	*45*	*57*
Quecksilbererze	6	4	5	—	29	—	—	—	—	—
	46	*15*	*1*	—	*1*	—	—	—	—	—
Kobalt-, Nickel- und Wismuterze	351	249	260	1715	424	617	976	5180	4495	14607
	389	*311*	*241*	*547*	*471*	*536*	*637*	*654*	*671*	*819*
Antimonerze	48	39	15	33	96	5	1	24	—	—
	10	*12*	*1*	*9*	*21*	*2*	— [1]	*1*	—	—
Arsenikerze	1092	3769	1126	2568	727	1824	2655	3546	4379	4369
	25	*71*	*62*	*92*	*43*	*116*	*128*	*141*	*317*	*331*
Manganerze	22172	17842	14706	16524	11889	16628	41841	41327	59204	47994
	507	*618*	*565*	*818*	*480*	*419*	*786*	*498*	*734*	*520*
Uran- und Wolframerze	—	—	—	4	38	31	42	29	43	35
	—	—	—	*2*	*10*	*40*	*37*	*18*	*46*	*21*
Schwefelkies	6308	26888	102742	126443	112288	116212	122372	127036	169447	170867
	57	*240*	*1218*	*2612*	*1164*	*959*	*1008*	*976*	*1215*	*1319*
Sonstige Vitriol- und Alaunerze	24192	31467	17557	42219	21768	7207	1379	351	350	1110
	24	*52*	*37*	*101*	*44*	*20*	*8*	*2*	*2*	*8*
	1277936	2066571	4681234	4749623	6506689	8136564	9761218	10126407	14578877	17092736
	17244	*32318*	*58862*	*73286*	*78491*	*77103*	*110248*	*76359*	*136531*	*133922*
	7980486	**18848220**	**39106187**	**53286473**	**66617917**	**83169446**	**100962906**	**116380751**	**168495617**	**184431065**
	52128	***125762***	***248006***	***413946***	***370283***	***434500***	***719080***	***698803***	***1249417***	***1299726***
	1850	1860	1870	1875	1880	1885	1903	1890	1895	1900

[1]) Wert = 300 Mark.

Gewinnung von Salzen aus wässeriger Lösung.

Menge in Tonnen zu 1000 kg.

Wert in 1000 Mark.

	1850	1860	1870	1875	1880	1885	1890	1895	1900	1903
Kochsalz	223712	252079	305589	403448	450187	461292	492584	525396	587464	598394
	16126	*16691*	*8160*	*10535*	*11867*	*11751*	*13286*	*14253*	*14268*	*14184*
Chlorkalium	—	—		40360	83628	107253	137005	154427	271512	280248
				4710	*9486*	*14676*	*17735*	*19685*	*35175*	*34140*
Chlormagnesium	—	—		467	11210	11994	14958	17089	19397	22990
			Kali-	*19*	*231*	*138*	*150*	*211*	*305*	*434*
Schwefelsaure Alkalien:			salze:							
Glaubersalz	—	—	146250	13342	46579	60459	68716	71410	90468	83087
			1231	*868*	*2629*	*2683*	*1739*	*1628*	*2655*	*2118*
Schwefelsaures Kali	—	—		500	10602	18149	31126	19452	30853	36674
				15	*1724*	*2958*	*4932*	*3220*	*4997*	*5838*
Schwefelsaure Kalimagnesia	—	—	—	7335	3942	27207	11094	9877	15368	23631
				422	*146*	*1419*	*859*	*776*	*1122*	*1854*
Schwefelsaure Magnesia	—	—	—	8038	20493	24601	26376	26028	48591	37844
				80	*183*	*253*	*319*	*429*	*612*	*629*
Schwefelsaure Erden:										
Schwefelsaure Tonerde	—	—	—	400	12819	20313	31010	30836	44372	49727
				72	*1602*	*1884*	*2217*	*2156*	*2700*	*3271*
Alaun	—	—	—	3886	4708	3880	4460	3357	4355	3934
				711	*707*	*525*	*547*	*349*	*375*	*415*
	223712	**252079**	**451820**	**477776**	**644168**	**735148**	**817329**	**857822**	**1112380**	**1136529**
	16126	***16691***	***9391***	***17433***	***28575***	***36286***	***41784***	***42707***	***62209***	***62883***

Gewinnung der hauptsächlichen Hüttenerzeugnisse.

	1850	1860	1870	1875	1880	1885	1890	1895	1900	1903
Roheisen	208011	529087	1391122	1759052	2468372	3267823	4099538	4769687	7549655	8800071
	11327	*52287*	*106058*	*132657*	*151752*	*146697*	*239587*	*211215*	*491759*	*470730*
Zink (Blockzink)	29132	55360	63980	74337	99646	129098	139266	150286	155790	182548
	7220	*19278*	*21420*	*30885*	*33871*	*33860*	*62393*	*41637*	*62067*	*73921*
Blockblei	12670	25890	54627		85928	93134	101781	111058	121513	145319
	3875	*9708*	*19033*	70180	*25415*	*19412*	*25629*	*22278*	*40697*	*33490*
Kaufglätte	2780	3218	4364		3923	4186	3972	3433	3088	4428
	806	*1167*	*1499*	*30297*	*1098*	*859*	*1056*	*763*	*1067*	*1105*
Blockkupfer	1681	2424	4797		14252	19928	24427	25777	30929	31214
	2825	*4912*	*6999*		*19067*	*20174*	*28882*	*23276*	*46934*	*37841*
Schwarzkupfer u. Kupferstein				7353						
	—	—	—	*12979*	989	343	793	789	4207	583
	—	—	—		*293*	*89*	*264*	*200*	*2458*	*255*
Silber (Reinmetall)	kg 50724	kg 62052	kg 92924	kg 157218	kg 186011	kg 309418	kg 402945	kg 391979	kg 415735	kg 396253
	8936	*11055*	*16650*	*26346*	*28608*	*44138*	*56151*	*34403*	*34653*	*28897*
Gold (Reinmetall)	kg 4	kg 43	kg 205	kg 332	kg 463	kg 1378	kg 1855	3547	kg 3055	kg 2572
	10	*114*	*548*	*923*	*1292*	*3855*	*5162*	*9877*	*8523*	*7175*
Zinn (Handelsware)	97	156	135	85	104	107	64	884	2031	3065
	210	*406*	*338*	*153*	*178*	*195*	*124*	*1065*	*5291*	*7437*
Englische Schwefelsäure	—	—	—		154944		460081	605740	829376	928190
	—	—	—	103547	*8443*	343295	*14991*	*17333*	*23340*	*25650*
Rauchendes Vitriolöl	—	—	—	*7626*	1108	*13468*	3963	3188	20495	82431
	—	—	—		*44*		*325*	*362*	*942*	*3059*
Kupfervitriol	220	708	2350	4578	4728	5410	5854	4638	5076	5200
	148	*342*	*1101*		*1887*	*1886*	*2499*	*1366*	*2348*	*1925*
AndereHüttenerzeugnisse	5957	9014	9443	5250	10288	14609	19839	24010	29595	31884
	2050	*3729*	*4020*	*7418*	*4426*	*4918*	*7267*	*6745*	*12169*	*15776*
	260599	**625919**	**1530911**	**2024540**	**2844468**	**3877933**	**4733603**	**5699886**	**8752174**	**10215332**
	48407	***102998***	***177666***	***249284***	***276374***	***289551***	***444330***	***370520***	***732248***	***707261***

F. Literatur.

Abkürzungen:

B. u. H. Ztg. = Berg- und Hüttenmännische Zeitung. Leipzig.
Freiberger Jahrb. = Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen im Königreich Sachsen. Freiberg.
Nat. Ver. = Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der preußischen Rheinlande und Westfalens. Bonn.
Korr. = Korrespondenzblatt. — Sitzber. = Sitzungsberichte der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
N. Jahrb. = Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie.
Österr. Zschr. = Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen.
Preuß. Jahrb. = Jahrbuch der Kgl. preußischen geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin.
Preuß. Zschr. = Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preußischen Staate. Berlin.
Z. d. g. G. = Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft. Berlin.
Z. p. G. = Zeitschrift für praktische Geologie. Berlin.

Die sonstigen Abkürzungen sind wohl ohne besondere Erläuterung verständlich.

1873.

1. Habets. Les minerais de fer oolith. du Luxembourg et de la Lorraine. — Rev. univ. des mines.
2. v. Groddeck, A. Erl. zu den „Geognost. Durchschnitten durch den Oberharz. — Preuß. Zschr. **21**, 1—11.
3. Prietze. Die neueren Aufschlüsse auf dem Staßfurter Salzlager. — Preuß. Zschr. **21**, 119—133.
4. Pietsch. Über das Vork. von Zinkblende im Feld der Galmeigrube Cäcilie in Oberschlesien. — Preuß. Zschr. **21**, 292—294.
5. Bluhme. Über d. Vork. der oolith. Eisenerze Lothringens. — Nat. Ver. **30**, Korr. 45 f.
6. v. Dechen. Mineralvork. d. Sauerlandes. — Nat. Ver. **30**, Korr. 63.
7. Rhodius. Gangkarte vom Kreise Siegen u. d. benachbarten Teilen der Kreise Altenkirchen u. Olpe. (Vorgelegt v. Fabricius. — Nat. Ver. **31**, Korr. 91. 1874.)

8. Mosler. Katalog für die Samml. der Bergwerks-, Hütten-, Salinen- und Steinbruchsprodukte von Elsaß-Lothringen auf der Wiener Weltausstellung von 1873. Straßb. 1873.
9. Posepny. Mitt. über die Salzlagerstätte v. Staßfurt. — Berggeist 1873, S. 117.
10. Die Eisenerzlagerst. im fränk. Schiefergeb. u. Jura. — Berggeist 1873, S. 173.
11. Braunkohlenfund bei Horrem. — Berggeist 1873, S. 203.
12. Auffindung eines mächtigen manganhalt. Brauneisensteinlagers auf Grube Meilhard a. d. Lahn. — Berggeist 1873, S. 209.
13. Turley, B. Beitrag zur Kenntnis des oberschles. Eisenerzbergbaues. — B. u. H. Ztg. 1873, S. 313.
14. Brauneisensteinvorkommen zu Werschnitz bei Fürth im Odenwald. — Berggeist 1873, S. 508.
15. Knop. Mitt. über das Vork. von Petroleum in Reichartshausen. — Verh. d. Naturw. Ver. in Karlsruhe, 6. Heft, 1873, S. 2 f. (Sitzg. v. 4. Mai 1871.)
16. Platz, Ph. Das Steinsalzlager von Wyhlen. — Ebenda S. 105—151.

1874.

1. Haniel, J. Über das Auftreten u. die Verbreitung des Eisensteins in den Juraablagerungen Deutschlands. — Z. d. g. G. **26**, 59—118.
2. Heidenhain, J. Chem. geol. Betrachtung der Gipsvork. in der Zechsteinformation. — Z. d. g. G. **26**, 275—283.
3. Weiss. Steinsalzvork. bei Welfesholz zw. Hettstedt u. Gerbstedt a. H. — Z. d. g. G. **26**, 209 f.
4. Frohwein. Zinnober bei Dillenburg. — Z. d. g. G. **26**, 609—611.
5. Kosmann. Erzgänge von Langenstriegis. — Z. d. g. G. **26**, 970 ff.
6. Dames. Bohrloch bei Greifswald. — Z. d. g. G. **26**, 974 ff.
7. Berendt. Weitere Mitt. dazu. — Z. d. g. G. **26**, 980.
8. Winter, F. Analyse einer kohlensäurehalt. Mineralquelle bei Gerolstein i. d. Eifel. — Nat. Ver. **31**, 87 f.
9. v. Dechen. Über das Eisenstein- und Eisenkiesvork. auf der Zeche Schwelm. — Nat. Ver. **31**, Sitzber. 108—113.
10. Fabricius. Vork. von Zinnobererzen in der Nähe von Dillenburg. — Nat. Ver. **31**, Korr. 91.
11. Volger, O. Strontianitvork. in Westfalen. — Nat. Ver. **31**, Korr. 98 f.
12. v. d. Marck. Bemerkungen dazu. — Nat. Ver. **31**, Korr. 99 f.
13. Koch. Geschichtl. Entwicklung des Bergbaues u. d. Salinenbetriebes in Elsaß-Lothringen — Z. f. Bergrecht **15**, S. 159—192.
14. Kohlenfunde in Gleiwitz. — Berggeist 1874, S. 63.
15. Vork. von Brauneisenstein, Eisenkies u. Galmei im Grubenfelde Schwelm der Harkortschen Werke. — Berggeist 1874, S. 349.
16. Über d. Vork. von Nickelerzen beim Wickeröder Kupferschieferbergbau. — Berggeist 1874, S. 377.

17. Die Grubenfelder der Harzer Union. — Berggeist 1874, S. 203.
18. Fries. Petroleum in der Provinz Hannover. — B. u. H. Ztg. 1874, S. 247.
19. Bohrversuche auf Kohlen in Oberschlesien. — Berggeist 1874, S. 350.
20. Göppert, Der sog. goldene Stollen bei Reinerz. — Jahresber. schles. Ges. f. vaterl. Kultur. **52**, S. 36. 1874.
21. Frenzel, A. Mineralog. Lexikon für das Kgr. Sachsen. Leipzig 1874.
22. Jentzsch, A. Über die Erzgänge von Langenstriegis bei Frankenberg. — Sitzber. naturf. Ges. Leipzig 1874, S. 44—50. Sitzg. v. 11. Dez. 1874.

1875.

1. Remelé. Bernstein bei Neustadt-Eberswalde. — Z. d. g. G. **27**, 710.
2. Giesler, E. Das oolith. Eisenerzvork. in Deutsch-Lothringen. — Preuß. Zschr. **23**, 9—41.
3. Schubert. Die nutzbaren Lagerstätten von Inowrazlaw. — Preuß. Zschr. **23**, 1—8.
4. Bingmann, E. Aufschluß eines Stein- und Kalisalzlagers bei Peine. — Preuß. Zschr. **23**, 41—44.
5. Schantz. Die Tiefbauschächte der fiskal. Königin-Luise-Grube bei Poremba in Oberschlesien. — Preuß. Zschr. **23**, 217—235.
6. Gurlt. Über ein neues Steinsalzvorkommen bei Hänigsen (Hannover). — Nat. Ver. **32**, Sitzber. S. 76, 317.
7. Stein. Die lithionhalt. Quelle zu Birresborn bei Gerolstein. — Nat. Ver. **32**, Sitzber. 205. Titel.
8. Graeff. Über die Quellen des Bades Oeynhausen. — Nat. Ver. **32**, Korr. 52—55.
9. v. Dücker. Über oolith. Eisenerze aus der Gegend von Minden. — Nat. Ver. **32**. Korr. 57 f.
10. Winter, F. Solquelle bei Saarburg. — Nat. Ver. **32**, Korr. 64.
11. Ehrenberg, A. Über die neuerlichen Aufschlüsse auf der Grube Maubacher Bleiberg bei Düren. — Nat. Ver. **32**, Korr. 74 f.
12. Die Eisenerzlagerstätten des Vogtlandes. — Berggeist 1875, S. 75.
13. Ausdehnung des Ruhrkohlenbeckens. — Zschr. f. Gewerbe usw. (oberschles.) **14**, Nr. 1.
14. Göppert. Über die Gründung der Heilquellen Jastrzemb u. Goczalkowitz u. über die oberschl. Kohlenlager. — Berggeist 1875, S. 245.
15. Krause, G. Mitt. über das Kali- und Steinsalzbergwerk Neu-Staßfurt. — B. u. H. Ztg. 1875, S. 285.
16. Berg- u. Hüttenwesen in Oberfranken. — Berggeist 1875, S. 127.
17. Oberschlesiens Berg- u. Hüttenwerke. — Zschr. f. Gewerbe usw. (oberschles.) **14**, Nr. 12, 13, 14.
18. Voss. Das Vork. nützl. Mineralien im Regierungsbez. Aachen. — Zschr. Ver. d. Ingen. **19**, S. 854.
19. Heppner, A. Beschreibung der kgl. württemb. Saline Friedrichshall. — Österr. Zschr. 1875, S, 414, 422.

20. Beissel. Topograph. Rundschau und geognost. Skizze des Aachener Beckens. — Festschrift z. 16. Hauptversammlung d. Ver. D. Ing. Aachen.
21. Beissel. Die Thermalquellen Aachens u. Burtscheids. — Ebenda.
22. Laspeyres, H. Geognost. Darstellung des Steinkohlengebirges u. Rotliegenden in der Gegend nördl. von Halle a. S. — Abh. Preuß. geol. L. A. Bd. I, Heft 3. Berlin 1875.
23. Bischof, F. Die Steinsalzwerke von Staßfurt. II. Aufl. Halle 1875.

1876.

1. Mehner. Die Gewinnung von Steinsalzsole durch Bohrlöcher bei Schönebeck. — Preuß. Zschr. **24**, 11—35.
2. Nickelbergbau im hessischen Hinterland. — Berggeist 1876, S. 193.
3. Seligmann, G. Beschreibung der auf der Grube Friedrichssegen vork. Mineralien. — Nat. Ver. **33**, 241—266.
4. Laspeyres, H. Die Kristallform des Strontianits von Hamm i. Westf. — Nat. Ver. **33**, 308—329.
5. v. Dechen. Über die Thermalquellen zu Bad Oeynhausen. — Nat. Ver. **33**, Sitzber. 87—92
6. Ehrenberg, A. Über die Bleierzablag. im Buntsandstein zu Maubach bei Düren. — Nat. Ver. **33**. Korr. 96—98.
7. Ribbentrop. Kohlensaure Quellen zw. Pelm u. Büringen. — Nat. Ver. **33**, Korr. 104 ff.
8. Fabricius. Mineralvork. im Kreise Biedenkopf. — Nat. Ver. **33**, Korr. 106 ff.
9. Schmid, E. E. Die Kaoline des thüring. Buntsandstein. — Z. d. g. G. **28**, 87—110.
10. Meyn, L. Der Bernstein der nordd. Ebene auf 2, 3, 4, 5 u. 6 Lagerstätte. — Z. d. g. G. **28**, 181—198.
11. Kosmann. Zus. u. Verbreitung der Braunkohlenablag. im hohen Fläming. — Z. d. g. G. **28**, 647—649.
12. Ochsenius. Salzbildung der Egelnschen Mulde. — Z. d. g. G. **28**, 654.
13. Leonhard, G. Die Mineralien Badens nach ihrem Vorkommen. — Stuttgart 1876.

1877.

1. Wies-Lieger. Carte geologique du grand-duché de Luxembourg. Paris 1877. Dazu
1a. Wies. Wegweiser zur geologischen Karte des Großh. Luxemburg. Luxemburg 1877.
2. van Werveke, L. Bemerkungen zur geolog. Karte von Luxemburg des Herrn M. Wies. — Z. d. g. G. **29**, 743—750.
3. Wimmer. Vork. u. Gewinnung der Rammelsberger Erze. — Preuß. Zschr. **25**, 119—131.

4. Kosmann. Die Braunkohlenbildung des hohen Flemming und ihre Beziehung zu den Braunkohlen der Provinz Brandenburg. — Preuß Zschr. **25**, 183—203.
5. Rösing. Die Verwerfung des Nebengesteins durch die Lautenthaler Erzgänge. — Preuß. Zschr. **25**, 208—285.
6. Schrader. Die neueren Aufschlüsse der Kalisalzlagerstätte von Staßfurt. — Preuß. Zschr. **25**, 319—332.
7. Jičinsky, W. Zusammenhang der mährisch-schles. u. preuß.-schles. Steinkohlenformationen. — Österr. Zschr. 1877, S. 256, 268, 280.
8. Kegel. Beitrag zur Kenntnis der Neudorf-Harzgeroder Gänge (Oberharz). — B. u. H. Ztg. 1877, S. 397.
9. Das Langhecker u. Klein-Weinbacher Dachschieferlager. — Berggeist 1877, S. 302.
10. Bauxitvorkommen in Deutschland. Dinglers polytechnisches Journal **228**, 93.
11. Dorn, C. Der Liasschiefer u. seine Bedeutung als Brennmaterial usw. Tübingen 1877.
12. v. Dechen. Über den gegenwärtigen Zustand der Bohrlöcher im Gebiete der Thermalsole des Bades Oeynhausen. — Nat. Ver. **34**, Sitzber. 100—102.
13. Derselbe. Über die kohlensaure Quelle im Kylltale zwischen Pelm und Bewingen. — Nat. Ver. **34**, Sitzber. 207—209.
14. Prinz Schönaich. Verbreitung der Steinkohlenformation in der Richtung vom Ruhrtal nach Norden unter der Kreideformation. — Nat. Ver. **34**, Korr. 42 f.
15. Freytag. Über die gegenwärtigen Quellenverhältnisse des Bades Oeynhausen. — Nat. Ver. **34**. Korr. 46—51.
16. v. Dechen. Neues Phosphoritvorkommen am Bilstein bei Brilon. — Nat. Ver. **34**, Korr. 117.
17. Lossen. Über ein Braunkohlenvorkommen bei Wienrode am Harz. — Z. d. g. G. **29**, 202 f.

1878.

1. Freytag. Das fiskal. Bad Oeynhausen u. seine Quellen. — Preuß. Zschr. **26**, 275—289.
2. Schütze, C. A. Metallreichtum des Harzes. — Berggeist 1878, S. 73.
3. Ramdohr, L. Das Salzlager bei Aschersleben. — Österr. Zschr. 1878, S. 327. — B. u. H. Ztg. 1878, S. 227.
4. Retzlaff, A. Deutscher Bauxit. — Berggeist 1878, S. 293. Dingler **229**, 273.
5. Frantz, A. Oberschlesiens Montanindustrie 1868—1877. — Z. f. Gewerbe usw. (oberschles.) 1878, S. 114, 118, 121.
6. Kosmann. Die neueren geognost. u. palaeontolog. Aufschlüsse auf der Königsgrube bei Königshütte. — Berggeist 1878, S. 413.
7. Bornemann. Kohlenvork. in Thüringen. — Z. d. g. G. **30**, 553 f.

8. Credner, H. Das Oligozän des Leipziger Kreises. — Z. d. g. G. **30**, 615—662.
9. Weiss, E. Steinkohlen a. d. Ehernen Kammer s.-ö. Eisenach. — Z. d. g. G. **30**, 542 ff.
10. Riemann. Beschreibung des Bergreviers Wetzlar. Bonn 1878.
11. Rive. Entwicklung u. Bedeutung des Steinkohlenbergbaus Rheinl. u. Westf. — Nat. Ver. **35**, Korr. 60 ff.
12. Voss. Bergbauverhältn. d. Eifel in histor. Beziehung. — Nat. Ver. **35**, Korr. 73—86.
13. Fabricius. Bauxit von der Eisensteingrube Waldmannshausen bei Mühlbach, Amt Hadamar, Reg.-Bez. Wiesbaden. — Nat. Ver. **35**. Korr. 104 f.
14. Reyer, E. Zinnerz führende Tieferuptionen von Altenberg u. Zinnwald. — Jahrbuch k. k. geol. R. A. Wien 1878.
15. Bücking, H. Die geognostischen Verhältnisse des Büdinger Waldes. — Ber. Oberhess. Ges. f. Natur- u. Heilkunde 1878, S. 49.
16. Behrens, G. Über die Kreideablagerungen auf der Insel Wollin. — Z. d. g. G. **30**, 229—267.
17. Weiss, E. Über senone Kohlen von Glitschdorf am Queis. — Z. d. g. G. **30**, 221.
18. Strippelmann, L. Die Petroleum-Industrie Österreich-Deutschlands. Leipzig 1878. (Abt. III: Deutschland.)

1879.

1. Branco, W. Der untere Dogger Deutsch-Lothringens. — Abh. geol. L. A. von Els.-Lothr. Bd. II. Heft 1.
2. Buchrucker, A. Die Braunkohlenablagerungen am SW.-Rande des Vogelsberges. — B. u. H. Ztg. 1879, S. 89.
3. Sandberger, F. Über die Braunkohlenformation d. Rhön. — B. u. H. Ztg. 1879, 177.
4. Neues Schwefelvork. in Oberschlesien. — Dingler **232**, 381.
5. Neubert. Einer der wichtigsten Erzgänge u. das Vork. von Apophyllit bei „Himmelsfürst-Fundgrube hinter Erbisdorf. — Freib. Jahrb. 1879, S. 136.
6. Matthey, F. Über Glaukonite u. deren Verwertung. — B. u. H. Ztg. 1879, S. 256.
7. Haßlacher, A. Literatur über das Industriegebiet a. d. Saar. — Saarbrücken.
8. Bischof, C. Bauxitvork. in Deutschland. — Dingler **233**, 465.
9. Nickelvorkommen in Europa. — B. u. H. Ztg. 1879, S. 358.
10. Forschepiepe, W. Führer d. d. rhein.-westfäl. Bergwerksindustrie. Oberhausen a. d. Ruhr u. Leipzig.
11. Benecke u. Cohen. Geogn. Beschreib. der Umgegend v. Heidelberg. Straßburg 1879.

12. Gümbel. Geognostische Beschreibung d. Fichtelgebirges. — Gotha 1879.
13. Wenckenbach, F. Beschreibung d. Bergreviers Weilburg. — Bonn 1879.
14. v. d. Marck. Die Soltherme von Werries bei Hamm. — Nat. Ver. **36**, Korr. 79.
15. Beyrich, E. Über das Braunkohlenlager von Wienrode am Nordrande des Harzes. — Z. d. g. G. **31**, 639—641.
16. Hauchecorne. Über Bleierze aus dem Buntsandstein von St. Avold in Deutsch-Lothringen. — Z. d. g. G. **31**, 209 f.
17. Henatsch, W. Über Bauxite und ihre Verarbeitung. — Dissert. Breslau 1879.
18. Schwarz. Das Winninger Tuffsteinlager. Aachen 1879.

1880.

1. Köhler. Über die Störungen im westf. Steinkohlengeb. u. deren Entstehung. — Preuß. Zschr. **28**, 195—210.
2. Kosmann. Die neueren geognost. u. paläontolog. Aufschlüsse auf der Königsgrube bei Königshütte, Oberschlesien. — Preuß. Zschr. **28**, 305—340.
3. Reyer. Beiträge zur Geschichte des Zinnbergbaus in Sachsen. — Österr. Zschr. 1880, S. 349.
4. Köhler. Das Alter der Oberharzer Erzgänge. — Mitt. d. Maja (N. F.) **2**, S. 119. Clausthal.
5. Die Kgl. Saarbrücker Steinkohlengruben 1879—80. — Berggeist 1880, S. 317.
6. Runde. Statistik der Moore in der Provinz Schleswig-Holstein mit Lauenburg. — Berlin 1880.
7. Klebs, R. Die Braunkohlenform. um Heiligenbeil. — Sitzb. d. phys.-ökon. Gesellsch. zu Königsberg 1880.
8. Schubert, B. Über die Mineralvorkommnisse von Jordansmühl in Schlesien — Diss. Jena.
9. Schrader. Über das Bleierzvorkommen bei Lintorf. — Nat. Ver. **37**, Korr. 60—66.
10. v. Dücker. Asphalt in Westfalen. — Nat. Ver. **37**, Korr. 83—88.
11. Huyssen. Übersicht der bisherigen Ergebnisse der vom preußischen Staate ausgeführten Tiefbohrungen im norddeutschen Flachland und des bei diesen Arbeiten verfolgten Planes. — Z. d. g. G. **32**, 612—622.

1881.

1. Jaeger. Über die Eisenerzablagerungen von Lothringen-Luxemburg und ihre Bedeutung für die Eisenindustrie. — Stahl u. Eisen 1881.
2. Roebe. Descr. des minerais de fer oolithiques du grand-duché de Luxembourg. — Rev. univers. des mines 1881.
3. v. Groddeck. Über die Erzgänge bei Sintorf. — Preuß. Zschr. **29**, 201—207.

4. Tecklenburg. Über die Bohnerze in Rheinhessen. — Preuß. Zschr. 29, 210—217.
5. v. Festenberg-Packisch, H. Der metallische Bergbau Niederschlesiens. — Wien 1881.
6. Haniel, J. Die Flözlagerung in der Stoppenberger u. Horst-Hertener Mulde des westf. Steinkohlengebirges, mit 3 Karten u. 1 Texttaf. — Essen, Baedeker, 1881.
7. Hartmann, A. Vork. von hochmanganhalt. Roteisenstein in den Diabasen von Herborn (Nassau). — B. u. H. Ztg. 1881, S. 158.
8. Ernst. Die Dachschieferindustrie in Deutschland und Österreich. — Österr. Zschr. 1881, S. 245.
9. Nöldeke. Das Vork. des Petroleums im nordwestl. Deutschland, insbes. in der Lüneburger Heide. — Celle u. Leipz. 1881 (Aug. Schulze).
10. v. Beust, F. C. Sind die Bränder Erzgänge in d. Tiefe bauwürdig? — Freib. Jahrb. 1881, S. 1.
11. Neubert. Über Gangverhältnisse bei Himmelsfürst-Fundgrube hinter Erbisdorf. — Freib. Jahrb. 1881, S. 50.
12. Tittel. Über die Erstreckung der Erzführung nach der Teufe auf den hauptsächl. Erzgängen des Freib. Reviers. — Freib. Jahr. 1881, S. 67.
13. Württemberger Montanindustrie. — Eisenzeitung 1881, S. 32.
14. Geschichte der deutschen Mineralölindustrie. — B. u. H. Ztg. 1881, S. 222.
15. Aktenmäßiges über den Strontianitbergbau. — B. u. H. Ztg. 1881, S. 306.
16. Die neuen Petroleumquellen bei Peine. — Glückauf 1881, Nr. 63.
17. v. Beust. Über die Typen der Freiberger Erzgänge. — B. u. H. Ztg. 1881, S. 377.
18. Strippelmann, L. Die Petroleumfundpunkte in den Vorbergen der Bayr. Alpen, auf der West- und Ostseite des Tegernsees in Oberbayern. — B. u. H. Ztg. 1881, S. 439.
19. Über das Strontianitvork. in Westfalen. — B. u. H. Ztg. 1881, S. 442.
20. Engels. Geschichte der Saline Salzderhelden. — Zschr. f. Bergr. 22, S. 328.
21. Verzeichnis der in Betrieb stehenden Steinkohlenzechen des Oberbergamtsbez. Dortmund. — Glückauf 1881, Nr. 69, 70.
22. Sächsische Zinn- und Arsenikwerke. — B. u. H. Ztg. 1881, S. 394.
23. Schmidt, A. Die Zinkerzlagerstätten von Wiesloch, Baden. — Heidelberg 1881.
24. v. Dücker. Petroleum und Asphalt in Deutschland. 2. Auflage. Minden 1881.
25. Wagner, H. Beschreibung des Bergreviers Aachen. — Bonn 1881.
26. Fabricius. Über Funde aus dem Lahngebiete, welche beweisen, daß die Ablagerung gewisser Erze bis zur Gegenwart fortdauert. — Nat. Ver. 38, Sitzber. 164—166.
27. Loretz, H. Notizen über Buntsandstein und Muschelkalk in Süd-Thüringen. — Preuß. Jahrb. für 1880, 137—148. Berlin 1881.

28. Ebert, Th. Die tertiären Ablagerungen der Umgegend von Kassel. — Z. d. g. G. **33**, 654—679.
29. Täglichsbeck. Über den Kohlenbergbau bei Saarbrücken. — Z. d. g. G. **33**, 523—529.

1882.

1. Steinmann. Geolog. Führer der Umgegend von Metz. — Metz 1882.
2. Braconnier. Carte geol. et agron. du dép. de Meurthe et Moselle 1 : 80 000. — Paris 1882.
3. Köhler. Die Störungen im Rammelsberger Erzlager bei Goslar. — Preuß. Zschr. **30**, 31—42 u. 278.
4. Schell. Der Bergbau am nordwestl. Oberharz. — Preuß. Zschr. **30**, 83—143.
5. Williger. Schwefelvorkommen in Oberschlesien. — Preuß. Zschr. **30**, 264—271.
6. Schober, J. B. Die Untersuchung der Amberger Erze und der mit denselben vorkommenden Phosphate. — Österr. Zschr. 1882, S. 23.
7. Zincken, C. Das Vork. von Bergteer u. Asphalt bei Echingen a. d. Donau in Schwaben. — B. u. H. Ztg. 1882, S. 63.
8. Derselbe. Angeblicher Ölfund auf der Saline Neu-Sulza. — B. u. H. Ztg. 1882, S. 66.
9. Büttgenbach, F. Die Lintorfer Bleiwerke. — Wochenschr. d. Ing. 1881, S. 416 u. 1882, S. 359.
10. Venator, E. Über das Vork. u. die Gewinnung von Strontianit in Westfalen. — B. u. H. Ztg. 1882, S. 2, 11.
11. Niederstadt. Untersuchung des Gifhorner Torfmoores in Hannover. — B. u. H. Ztg. 1882, S. 40.
12. v. Dechen. Das Petroleum u. dessen Fundorte. — Glückauf 1882, Nr. 14.
13. Achatgewinnung u. Achatindustrie. — B. u. H. Ztg. 1882, S. 113.
14. Neubert. Über Gangverhältnisse b. Himmelsfürst-Fundgrube hinter Erbisdorf. — Freib. Jahrb. 1882, S. 162.
15. Wedding. Über das Vork. von Strontanit im Münsterland. — Schr. d. Ver. f. Gewerbefleiß 1882, S. 120.
16. Der Phosphorit des Lahngebietes. — Glückauf 1882, Nr. 41.
17. Kathreiner. Das Vork. v. Braunkohlen in der Nähe von Vohwinkel. Wochenschr. d. Ing. 1882, S. 2.
18. Die deutsche Petroleumindustrie; Ölheim etc. — Wochenschr. d. Ing. 1882, S. 154, 155.
19. Blömeke, C. Das Vork. u. die Aufbereitg. der Erze der Lintorfer Grube bei Lintorf. — B. u. H. Ztg. 1882, S. 217.
20. Vork. u. Gewinnung von Petroleum in Ölheim bei Peine. — B. u. H. Ztg. 1882, S. 227.
21. Kosmann. Notizen üb. d. Vork. oberschles. Mineralien. — Zschr. oberschles. B. u. H. Ver., Juli 1882.

22. Pufahl, O. Amalgam von der Grube Friedrichsegen bei Oberlahnstein. — B. u. H. Ztg. 1882, S. 493.
23. Die Zeche Rheinpreußen bei Homberg. — Wochenschr. d. Ing. 1882, S. 385.
24. Karte der Lagerstätten nutzbarer Mineralien in der Umgegend von Bensberg u. Ründeroth usw., herausg. v. O.-B.-A. Bonn, 6 Sekt. in 1:20 000. Bonn, Ad. Marcus, 1882.
25. Schmitz, L. u. Zander, H. Die Bleibergwerke b. Mechernich und Commern. — Mechernich und Commern, 1882 (im Selbstverl. u. b. P. Schumacher in Mechernich).
26. Kleist, W. Die Petroleumindustrie in Ölheim. Dresden 1882.
27. Röhrig, E. Das Vork. des Petroleums mit spez. Berücks. der Aussichten, welche dasselbe im nordwestl. Deutschl. für d. Zukunft darbietet. M. Karte. Hannover 1882.
28. Schütze, A. Geognost. Darstellg. d. niederschles.-böhm. Steinkohlenbeckens. Abh. Preuß. geol. L.-A., Bd. III, Heft 4. Berlin 1882.
29. Ribbentrop. Beschreibung des Bergreviers Daaden-Kirchen. Bonn 1882.
30. Buff. Beschreibg. des Bergreviers Deutz. Bonn 1882.
31. v. d. Marck. Über den Strontianit in Westfalen. — Nat. Ver. **39**, Korr. 82—89.
32. Heusler. Über ein Vorkommen von gediegen Quecksilber, von gediegen Kupfer mit Rotkupfererz und über ein neu aufgeschlossenes oolithisches Eisenerzvorkommen in der Juraformation des Teutoburger Waldes. — Nat. Ver. **39**, Korr. 113—119.
33. Weiss, E. Die Steinkohlen führenden Schichten bei Ballenstedt am nördlichen Harzrande. — Preuß. Jahrb. für 1881, 595—603. Berlin 1882.
34. Menzel, P. Beschreibung des Strontianitvorkommens in der Gegend von Drensteinfurt und des daselbst betriebenen Bergbaues. — Preuß. Jahrb. f. 1881, 125—143. Berlin 1882.
35. Williger, G. Die Löwenberger Kreidemulde mit besonderer Berücksichtigung ihrer Fortsetzung in der preußischen Oberlausitz. — Preuß. Jahrb. f. 1881, 55—124. Berlin 1882.
36. Beck, R. Das Oligozän von Mittweida mit besond. Berücksichtigung seiner Flora. — Z. d. g. G. **34**, 735—770.
37. Lossen, K. A. Über die Abhängigkeit der Ausfüllungsmassen der Unterharzer Erz-, Flußspat- und Quarzgangspalten von der Lage dieser Spalten zu dem Granitstock des Rammberges und seiner Kontaktzone. — Z. d. g. G. **34**, 660—663.

1883.

1. Braconnier. Descr. geol. et agron. des terrains de Meurthe et Moselle. Nancy-Paris 1883.
2. Nöggerath, A. Der bergfiskalische Teil des Oberharzes. — Preuß. Zschr. **31**, 246—278.

3. Schell. Die Grube Bergwerks-Wohlfahrt bei Clausthal. — Preuß. Zschr. **31**, 371—399.
4. Baldauf, R. Ölheim bei Peine. — Österr. Zschr. 1883, S. 113.
5. Gottschalk. Die durchschnittl. Ergiebigkeit der Freiberger Erzgänge. — Freib. Jahrb. 1883, S. 83.
6. Hoppe, O. Die Bergwerke, Aufbereitungsanstalten und Hütten etc. im Ober- u. Unterharz. — Clausthal, 1883.
7. Huppertz, F. W. Der Bergbau u. Hüttenbetrieb des Mechernicher Berkwerks-Aktien-Vereins. Cöln 1883. Druck von M. Dumont-Schauberg.
8. v. Horstig. Über das Phosphoritvork. an d. Lahn. — Wochenschr. d. Ing. 1883, S. 229.
9. Kosmann, B. Über Erzgänge und Gangmineralien in den Steinkohlengeb. Oberschlesiens. — Österr. Zschr. 1883, S. 289, 302.
10. Gewerkschaft Königsborn, Steinkohlenzeche, Saline, Solbad. — Wochenschr. d. Ing. 1883, S. 308.
11. Das Braunkohlenbecken des hohen Westerwaldes und seine nationalökonomische Bedeutung. — Glückauf 1883, Nr. 24.
12. Freibergs Berg- u. Hüttenwesen, herausg. d. d. Bergm. Ver. zu Freiberg i. S. 1883 (Craz u. Gerlach).
13. Das Braunkohlenbergwerk zu Rauen bei Fürstenwalde. — Glasers Ann. **13**, 100.
14. Piedboeuf, J. L. Petroleum Zentral-Europas. — Düsseldorf, 1883.
15. Fischer, F. Vork. des Petroleums in Holstein und Rußland. — Wochenschr. d. Ing. 1883, S. 402.
16. Piedboeuf, L. Über die Petroleumgebiete Mittel-Europas, besond. Norddeutschlands. —,B. u. H. Ztg. 1883, S. 521, 533.
17. v. Dechen. Über den Mineralreichtum Deutschlands. — Berggeist 1883, S. 57.
18. Strippelmann, L. Geol.-bergmänn. Untersuchungsergebnisse über den Bentheimer Asphalt. — Dingler **250**, 216, 265, 316.
19. Schacht, T. Moore des Herzogtums Oldenburg. — Petermanns geograph. Mitteilungen 1883, S. 5—12.
20. Liebering, W. Beschreibg. des Bergreviers Coblenz I. — Bonn 1883.
21. Bücking, H. Die Zechsteinformation bei Schmalkalden. — Preuß. Jahrb. f. **1882**, 29—32, Berlin 1883.
22. Derselbe. Gebirgsstörungen südwestl. vom Thüringer Wald u. ihre Beziehungen zu den Eisenerzlagerstätten des Stahlberges und der Mommel. — Preuß. Jahrb. f. **1882**, 33—43. Berlin 1883.
23. Berendt, G. u. Jentzsch, A. Neuere Tiefbohrungen in Ost- und Westpreußen östl. der Weichsel. — Preuß. Jahrb. f. **1882**, 325—403. Berlin 1883.
24. Klebs, R. Die Handelssorten des Bernsteins. — Preuß. Jahrb. für **1882**, 404—435. Berlin 1883.

25. Leybold, C. Geognostische Beschreibg. des Ganggebiets der Eisenerzgruben Wingertshardt, Friedrich, Eisengarten, Eupel u. Rasselskaule bei Wissen a. d. Sieg. — Preuß. Jahrb. f. 1882, II. Abt., S. 3—47. Berlin 1883.
26. Schmeisser. Über das Unterdevon des Siegerlandes und die darin aufsitzenden Gänge unter Berücksichtigung der Gebirgsbildung und der genetischen Verhältnisse der Gänge. Nebst einem Anhange „Die Mineralien des Siegerlandes". — Preuß. Jahrb. f. 1882, II. Abt., S. 48—148. — Berlin 1883.
27. Geinitz, E. Die Flözformationen Mecklenburgs. Güstrow 1883.
28. Nöldeke. Vorkommen u. Ursprung des Petroleums. Celle u. Leipz., Aug. Schulze, 1883.
29. Gerlach. Über die Entwicklung des Berg- und Hüttenwesens im Siegerlande während der letzten 20 Jahre. — Nat. Ver. 40, Korr. 68—74.
30. Hundt. Der Eisenzecher Gangzug bei Eiserfeld. — Nat. Ver. 40, Korr. 85 f.
31. Derselbe. Das Basaltvorkommen auf der Hubach bei Siegen. — Nat. Ver. 40, Korr. 84.
32. Riemann, C. Über einige interessante Kupfermineralien vom Daubhaus bei Rachelshausen. — Nat. Ver. 40, Korr. 94.
33. v. Dechen. Über die Thermalquelle in der Kautenbach bei Trarbach a. d. Mosel. — Nat. Ver. 40, Korr. 97.
34. Derselbe. Über die Verdienste G. Bischofs um die Auffindung der Mineralquellen des Apollinarisbrunnens und des Bades Neuenahr. — Nat. Ver. 40, Korr. 108—110.

1884.

1. Nasse. Geol. Skizze des Saarbrücker Steinkohlengebirges. — Preuß. Zschr. 32, 1—88.
2. Danneil, W. Über Gesteinsvork. in der Braunkohle der Grube Verein. Friederike bei Hamersleben. — Preuß. Zschr. 32, 146—150.
3. Cramer. Das Bohrloch zu Cammin in Pommern. — Preuß. Zschr. 32, 151—158.
4. Koch. Geschichte des kgl. Blei- u. Silberbergwerkes Friedrichsgrube bei Tarnowitz in Oberschlesien. — Preuß. Zschr. 32, 333—400.
5. Hasslacher. Geschichtl. Entwicklg. des Steinkohlenbergbaues im Saargebiete. — Preuß. Zschr. 32, 401—508.
6. Achepohl, L. Das niederrhein-westfäl. Steinkohlengebiet. — Glückauf 1884, Nr. 13.
7. Nettekoven. Über das Vork. von Kalisalzen in Mecklenburg. — B. u. H. Ztg. 1884, S. 113.
8. Heyrowsky, E, Das südbayr. Kohlenvorkommen. — Österr. Zschr. 1884, S. 431, 447.

9. Weyland, G. Über d. Verhältn. d. Eisenerzgruben d. Siegerlandes. — Berggeist 1884, S. 213. — Stahl u. Eisen 1884, S. 405. — Zschr. d. Ing. 1884, S. 527. — Österr. Zschr. 1884, S. 363.
10. Die Montanindustrie im Großherzogtum Hessen. — Berggeist 1884, S. 186, 369.
11. Westfälischer Strontianitbergbau. — B. u. H. Ztg. 1884, S. 303.
12. Kosmann. Ein plastischer, feuerfester Schieferletten der niederschles. Steinkohlenformation. — Tonindustrie-Ztg. 1884, S. 391.
13. Merbach. Das Vork. von Petroleum in Norddeutschland. — Zschr. d. Ing. 1884, S. 814.
14. Kalisalz-Ablagerungen am nördl. Oberharz. — Berggeist 1884, S. 302. Glückauf 1884, Nr. 75.
15. Langsdorff, W. Über den Zusammenhang der Gangsysteme von Clausthal u. Andreasberg, m. Karten. — Clausthal 1884.
16. v. Dechen. Geolog. u. paläontolog. Übersicht der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen, sowie einiger angrenzenden Gegenden. — Bonn 1884.
17. Credner, H. Das sächsische Granulitgebirge u. seine Umgebung, mit Karte. Leipzig 1884.
18. Eck, H. Geognost. Karte der Umgegend von Lahr mit Profilen und Erläuterg. Lahr 1884.
19. Dunker, W. Beschreibung des Bergreviers Coblenz II. Bonn 1884.
20. Klebs, R. Das Tertiär von Heilsberg in Ostpreußen. — Preuß. Jahrb. f. 1884, S. 334—380. Berlin (1885).
21. Zincken, C. F. Die geolog. Horizonte der fossilen Kohlen. — Leipzig 1884.
22. Andreae. Ein Beitrag zur Kenntnis des Elsässer Tertiärs. — Abh. z. geolog. Spez.-Karte von Els.-Lothr., Bd. II. 1884.
23. Kinne, F. L. Beschreibung des Bergreviers Ründeroth. Bonn 1884.
24. v. Dücker, F. F. Geolog. Mitteilungen aus Westfalen. — Nat. Ver. 41, 451—456.
25. Blanckenhorn, M. Die Trias zw. Call, Commern, Zülpich u. dem Roertal am Nordrande der Eifel. — Nat. Ver. 41, Korr. 57 f. (ausführl. s. 85, 13).
26. Schrader. Über die Selbecker Erzbergwerke. Nat. Ver. 41, Korr. 59—62.
27. Heusler. Über die Kohlensäurenxhalationen bei Burgbrohl u. Hönningen a. Rhein. — Nat. Ver. 41, Korr. 91 f.
28. Liebe, K. Th. Übersicht über den Schichtenaufbau Ostthüringens. — Abh. Preuß. geol. L.-A. Bd. 5, Heft 4, Berlin 1884.
29. Laufer, E. Über die Lagerung, petrographische Beschaffenheit und Gewinnung des unteren Diluvialmergels in Hannover. — Preuß. Jahrb. f. 1883, S. 594—597, Berlin 1884.
30. v. Könen, A. Ursprung des Petroleums in Norddeutschland. — Z. d. g. G. 36, 691—693.

31. Vater, H. Die fossilen Hölzer der Phosphoritlager des Herzogtums Braunschweig. — Z. d. g. G. **36**, 783—853.
32. Becker, H. Die Marmor- und Granit-Werke am Mittelrhein. Frankfurt a. M. 1884.

1885.

1. Termier. Über die Oberharzer Erzgänge. — B. u. H. Ztg. 1885, S. 69.
2. v. Groddeck. Zur Abwehr. — Ebenda, S. 148.
3. Kellner, W. Bergbau, Hüttenbetrieb u. Metallverarbeitung in Württemberg. — B. u. H. Ztg. 1885, S. 29.
4. Ein 7—8 m mächtiges Kohlenflöz bei Kottbus. — Glückauf 1885, Nr. 9.
5. Die Silber- u. Bleierzgrube Holzappel. — Z. deutsch. Ing. 1885, S. 13.
6. Eisensteinbergbau in Lothringen. — Glückauf 1885, Nr. 33.
7. Precht. Salz-Industrie von Staßfurt u. Umgegend. 2. Aufl. Staßfurt 1885.
8. Temme. Das Steinkohlenvork. am Piesberg u. die dasselbe umlagernden Gebirgsschichten. — Jahresber. nat. Ver. Osnabrück **6**, S. 260. Geschichtliches. — Ebenda, S. 54.
9. Renesse. Bergbau u. Hütten-Industrie b. Osnabrück. — Ebenda, S. 46.
10. Langsdorff, W. Gang- u. Schichtenstudien aus dem westl. Oberharz, mit geol. Karte des Westharzes. — Clausthal 1885.
11. Frohwein. Beschreibung des Bergreviers Dillenburg. Bonn 1885.
12. Berendt, G. Geolog. Skizze der Gegend von Glogau u. d. Tiefbohrloch in der dortigen Kriegsschule. — Preuß. Jahrb. f. 1885, S. 347 bis 355 (1886).
13. Blanckenhorn, M. Die Trias am Nordrande der Eifel zwischen Commern, Zülpich u. dem Roertale. — Abh. Preuß. geol. L.-A. **6**, 2; 1885.
14. Wolf, G. Beschreibung des Bergreviers Hamm a. d. Sieg. Bonn 1885.
15. Geinitz, E. Übersicht über die Geologie Mecklenburgs. Güstrow 1885.
16. Graul, J. Die tertiären Ablagerungen des Sollings. — N. Jahrb. 1885, I, S. 187—221.
17. Blömeke, C. Die Erzlagerstätten des Harzes u. die Geschichte des auf demselben geführten Bergbaus. Wien 1885.
18. Diesterweg, K. Der Basalt des Bergreviers Wied. — Nat. Ver. **42**, 404—417.
19. Bölsche. Die geologischen Verhältnisse der nächsten Umgebung von Osnabrück. — Nat. Ver. **42**, Korr. 46—50.
20. Achepohl. Über eine Karte des rhein.-westf. Steinkohlengebietes. — Nat. Ver. **42**, Korr. 63—66 und 155 f.
21. Heusler. Über die Kohlensäurequellen bei Burgbrohl und die Verwertung der Kohlensäure. — Nat. Ver. **42**, Sitzber. 88—90.
22. Ebert, Th. Über ein Kohlenvorkommen im westpreuß. Diluvium. — Z. d. g. G. **37**, 803 f.

23. Loretz, H. Zur Kenntnis der untersilurischen Eisensteine im Thüringer Wald. — Preuß. Jahrb. für 1884, 120—147. Berlin 1885.
24. Keilhack, K. Über ein interglaziales Torflager im Diluvium von Lauenburg a. d. Elbe. — Preuß. Jahrb. für 1884, 211—238. Berlin 1885.
25. Eck, H. Geognost. Karte der Gegend von Ottenhöfen. Lahr 1885.
26. Derselbe. Geognost. Karte der weiteren Umgebung der Renchbäder. Lahr 1885.

Klebs s. 84: 20.

1886.

1. Geolog. Übersichtskarte des westl. Deutsch-Lothringen. Straßburg 1886, (mit Erläut. Straßb. 1887) herausg. v. d. Geolog. L.-A. Elsaß-Lothringen.
2. Haupt, G. Die Gangverhältnisse der Kupfererzgruben alte u. neue Constanze bei Dillenburg. — Preuß. Zschr. 34, 29—34.
3. Grassmann. Das Richelsdorfer Kupfer- u. Kobaltwerk in Hessen. — Preuß. Zschr. 34, 195—206.
4. Rittershaus, W. Der Iberger Kalkstock bei Grund a. Harz. — Preuß. Zschr. 34, 207—217.
5. v. Festenberg-Packisch, H. Der Deutsche Bergbau. Berlin 1886.
6. Die Friedenshoffnungsgrube zu Hermsdorf. — Z. d. Ing. 1886, S. 12.
7. v. Horstig. Über die oberbayr. Kohlenbergwerke. — Z. d. Ing. 1886, S. 409.
8. Zander. Die konsolidierte Schlesiengrube. — Z. d. Ing. 1886, S. 373.
9. Chelius. Die Bohrungen auf Ton bei Urberach. — Ziegler-Ztg. 1886, S. 427.
10. Der Berg- und Hüttenbetrieb in der Gegend um Aachen. — B. u. H. Ztg. 1886, S. 435.
11. Kollmann, Fr. Die Erzlagerstätten für Thomas-Roheisen in Hannover und Braunschweig. — Stahl und Eisen 1886, S. 787.
12. Bergwerks- u. Hüttenkarte der wichtigsten Teile des Oberbergamtsbez. Bonn. In 4 Sect. bearb. d. d. Kgl. O.-B.-A. Markscheider Lüling. Essen 1886 (Bädeker).
13. Die Selbecker Erzbergwerke bei Mintard (Kreis Düsseldorf) 1886.
14. Kurze Mitt. üb. die Hibernia u. Shamrock-Bergwerksges. in Herne.
15. Das Braunkohlenbergw. u. die Briquettes-Fabriken Brühl b. Brühl.

III. allgem. deutsch. Bergmannstag zu Düsseldorf.

16. Der Bergbau- u. Hüttenbetrieb des Mechernicher Bergwerks-Aktien-Vereins. — Cöln 1886.
17. Langsdorff, W. Geolog. Karte des West-Harzes 1 : 25000. — Clausthal 1886.
18. v. Festenberg-Packisch. Der Steinkohlenbergbau Niederschlesiens. Breslau 1886.

19. Berendt, G. Die bisher. Aufschlüsse des märkisch-pommerschen Tertiärs u. ihre Übereinstimmung mit den Tiefbohrergebnissen dieser Gegend. — Abh. Preuß. geol. L.-A. 7, 2. Berlin 1886.
20. Leppla, A. Über die westpfälzische Moorniederung und das Diluvium. — Sitzber. k. bayer. Akad. d. Wiss. München. 1886. 2. Heft. S. 137—182 (Sitzung vom 2. Mai).
21. v. Schwarze. Über die Zinkblende- und Bleierzvorkommen zu Selbeck. — Nat. Ver. 43, Korr. 75—77.
22. Beissel, J. Der Aachener Sattel und die aus demselben vorbrechenden Thermalquellen. Aachen 1886.
23. Dames, W. Über senone Phosphoritlager bei Halberstadt. — Z. d. g. G. 38, 915 f.
Berendt, G. s. 85: 12.

1887.

1. Geolog. Übersichtskarte der südl. Hälfte des Großherz. Luxemburg mit Erläuter. (von van Werveke). Geol. L.-A. Straßburg i. E. 1887.
2. Hilger, E. Die Ablagerung der produktiven Steinkohlenformation in der Horst-Recklinghausener Mulde des niederrh.-westfäl. Steinkohlenbeckens unter bes. Berücks. der neuesten Aufschlüsse der Zechen Schlägel u. Eisen, Ewald, Graf Bismarck, General Blumenthal u. Kg. Ludwig. — Preuß. Zschr. 35. 30—54.
3. Cappell, E. Über die Erzführung der oberschles. Trias nördl. von Tarnowitz, Oberschlesien. — Preuß. Zschr. 35, 99—105.
4. Wiggert. Die Tongewinnung und Tonwarenindustrie bei Großalmerode in der Prov. Hessen. — Preuß. Zschr. 35, S. 336—351.
5. Kosmann. Braunkohlen bei der Stadt Posen. — Stahl u. Eisen 1887, S. 145.
6. Derselbe. Bogheadkohle im Neuroder Steinkohlenrevier. — Glückauf 1887, Nr. 7.
7. Küntzel, M. Beitrag zur Identifizierung der Flöze zw. Königshütte u. Zabrze. — Zschr. Oberschl. B. u. H. Ver. 1887, S. 73.
8. Klapschke, E. Der Eisenerzbergbau zu Schmiedeberg. — Stahl u. Eisen 1887, S. 258.
9. Jüttner. Über die Solquellen im Münsterschen Kreidebecken u. den westfäl. Steinkohlengruben. — Glückauf 1887, Nr. 48.
10. Sandberger. Über den St. Bernhardgang b. Hausach, bad. Schwarzwald. — Österr. Zschr. 1887, S. 527.
11. Die Selbecker Erzbergwerke. — Glückauf 1887, Nr. 71.
12. Gothein, G. Die Oberschlesische Montanindustrie. — Breslau 1887.
13. Das Salzwerk Heilbronn. — Z. d. Ing. 31, S. 1102.
14. Pfeiffer, F. Handbuch der Kaliindustrie 1887.
15. Hundt, Gerlach, Roth u. Schmidt. Beschreibung der Bergreviere Siegen I, Siegen II, Burbach u. Müsen. Bonn 1887.
16. Wollemann, A. Zur Kenntnis der Erzlagerstätte von Badenweiler und ihrer Nebengesteine. Diss. Würzburg 1887.

17. Laspeyres, H. Über Basalt am Ahnenberge im Sollinger Wald. — Nat. Ver. 44, Sitzber. 18—23.
18. Dathe, E. Über die Gneisformation am Ostabfall des Eulengebirges zwischen Langenbielau und Lumpersdorf. — Preuß. Jahrb. für 1886, 176—202. Berlin 1887.
19. Loretz, H. Bemerkungen über das Vorkommen von Granit und verändertem Schiefer im Quellgebiet der Schleuse im Thüringer Wald. — Preuß. Jahrb. für 1886, 272—294. Berlin 1887.
20. Schneider. Neue Manganerze aus dem Dillenburgischen. — Z. d. g. G. 39, 829—834.

1888.

1. Schiffmann, W. Die geognostischen Verhältnisse u. die Erzlagerstätten der Grube Diepenlinchen bei Stolberg, Rheinland. — Preuß. Zschr. 36, 1—22.
2. Eichhorn. Die Zinkerzlager bei Iserlohn. — Preuß. Zschr. 36, 142—149.
3. Württenberger. Zur Geschichte des Frankenberger Kupferwerkes im Reg.-Bez. Cassel. — Preuß. Zschr. 36, 192—210.
4. Gante. Die Entwickelung des Strontianitbergbaus im Zentrum des westfäl. Kreidebeckens während des letzten Jahrzehnts. — Preuß. Zschr. 36, 210—214.
5. Braubach. Der Schwefelkiesbergbau b. Meggen a. d. Lenne. — Preuß. Zschr. 36, 215—222.
6. Achepohl, L. Das rheinisch-westfälische Bergwerks-Industriegebiet. Essen u. Leipzig 1888.
7. Bernhardi, F. Über die Veränderung der Mächtigkeit der die mächtigen Flöze einschließenden Gebirgsschichten der oberschles. Steinkohlenformation. — Z. oberschles. B. u. H. Ver. 27, 35, 1888.
8. Kosmann. Die Marmorarten des deutschen Reiches. Berlin, Simion, 1888.
9. Derselbe. Magnetkies von Kupferberg i. Fichtelgebirge. — B. u. H. Ztg. 1888, 246.
10. Derselbe. Kalksteine u. Dolomite in Niederschlesien. — Stahl und Eisen 8, 635.
11. Sauer. Die Mineral- u. Bodenschätze Sachsens in ihrer technischen Bedeutung. — Z. d. Ing. 33, S. 35, 1888.
12. Bernhardi. Das Profil durch die östl. Partie des oberschles. Steinkohlengebirges. — Z. oberschles. B. u. H. Ver. 1888, S. 474.
13. Beyschlag. Die Erzlagerstätten von Kamsdorf. — Preuß. Jahrb. für 1888, S. 328—377. Berlin (1889).
14. v. Festenberg-Packisch. Der Bergbau Niederschlesiens. — Festschrift 29. H. Vers. 1. Vortr. d. Ing. 20. Aug. 1888 in Breslau, als Mskr. gedr. Breslau 1888.
15. Diesterweg, K. Beschreibung des Bergreviers Wied. Bonn 1888.

16. Braun, F. Über die Lagerungsverh. der Kohlenflöze in der bayr. Steinkohlengr. Mittelbexbach u. deren Zusammenh. mit jenen der benachbarten Gruben links der Blies. — Geogn. Jahreshefte, I, 23—38, 1888.
17. v. Gümbel, C. W. Nachträge zu der geognost. Beschreibung d. bayr. Alpengeb. — Geogn. Jahresh. I, 163—185, 1888.
18. Traube, H. Die Minerale Schlesiens. Breslau 1888.
19. Fabricius, Neues Manganerzvork. zu Merenberg bei Weilburg. — Nat. Ver. 45, Sitzber. 63 f.
20. Heusler. Neue Erbohrungen von Kohlensäurequellen. — Nat. Ver. 45, Sitzber. 55—60.
21. Berendt, G. Der Solquellenfund im Admiralgartenbade in Berlin. — Z. d. g. G. 40, 102—108.
22. Stremme, E. Beitrag z. Kenntnis d. tertiären Ablagerungen zwischen Kassel und Detmold, nebst einer Besprechung der norddeutschen Pectenarten. — Z. d. g. G. 40, 310—354.
23. v. Tchihatchef, F. Beitrag zur Kenntnis des körnigen Kalkes von Auerbach-Hochstädten a. d. Bergstraße. — Abh. Hess. geol. L.-A. Bd. I, Heft 4. Darmstadt 1888.
24. Müller, G. Beitrag zur Kenntnis der oberen Kreide am nördlichen Harzrande. — Preuß. Jahrb. für 1887, 372—456. Berlin 1888.
25. Schneider, A. Das Vorkommen von Inesit u. braunem Mangankiesel im Dillenburgischen. — Preuß. Jahrb. für 1887, 472—496. Berlin 1888.

1889.

1. Kliver, M. Über d. geogu. Horizont der in den vier benachbarten, an der bayr.-preuß. Landesgrenze bei Saarbrücken gelegenen Steinkohlengruben Frankenholz, Mittelbexbach, Welleswald u. Ziehwald bebauten Flözgruppen. — Preuß. Zschr. 37, 153—155.
2. Bernhardi. Über die Bildung der Erzlagerstätten im oberschles. Muschelkalk. — Z. Oberschles. B. u. H. Ver. 1889, S. 47.
3. Beck. Über artesische Brunnen in Sachsen. — B. u. H. Ztg. 1889, S. 39.
4. Götting. Das Strontianitvork. in Westfalen. — Österr. Zschr. 1889, S. 113.
5. Kellner. Nachr. über Bergbau u. Hüttenbetrieb in Südthüringen. — B. u. H. Ztg. 1889, S. 157.
6. Die Achatindustrie zu Idar u. Oberstein. — B. u. H. Ztg. 1889, S. 150.
7. Ott, H. Über die Möglichkeit des Vork. von Steinkohlen im Bad. Oberland. Waldshut 1889.
8. Neue Kohlenaufschlüsse bei Saarbrücken. — Glückauf 1889, S. 482.
9. Vollert, M. Der Braunkohlenbergbau im Oberbergamtsbez. Halle u. in den angrenzenden Staaten, mit Übersichtskarte. — Halle a. S. 1889. Selbstverl. d. D. Braunk.-Ind.-V.

10. Der Kupferschieferbergbau u. der Hüttenbetrieb zur Verarb. der gewonnenen Min. in den beiden Mansfelder Kreisen, unter Berücks. der geogn. u. histor. Verh. Dargest. von der Oberberg- u. Hütten-Direktion in Eisleben. — Gewidmet den Teilnehmern d. 4. Allg. Bergmannstages zu Halle a. S. 1889.
11. Neubert. Die neuen Aufschlüsse im nordwestlichen Grubenfelde von Himmelsfürst Fundgrube bei Freiberg. — Freib. Jahrb. 1889.
12. Kosmann. Die Marmorbrüche der Gewerkschaft Verein. Mecklinghauser Marmorgruben im Bergrevier Attendorn, Kreis Olpe. — Glückauf 1889, S. 745.
13. Wandesleben. Oolithische Eisenerze in Lothringen. — Glückauf 1889, S. 819.
14. Schertel, A. Uranerze der Grube Himmelsfürst bei Freiberg. — Freib. Jahrb. 1889.
15. Neubert u. Kollbeck. Vork. und Zusammensetzung eines nickel- und kobalthaltigen Schwefelkies beim Berggebäude Himmelsfürst Fundgrube. — Freib. Jahrb. 1889.
16. Schmidt, A. Geologie des Münstertales im bad. Schwarzwald. III. T.: Erzgänge u. Bergbau. Heidelberg 1889. (I. T.: Grundgebirge 1886, II. T.: Porphyre 1887.)
17. Cramer, H. Beiträge zur Geschichte des Bergbaues in der Provinz Brandenburg. Heft 1—10. Halle 1872—1889.
18. Hundhausen, J. Über die Erbohrung der Steinkohle in Hamm und das dadurch aufgeschlossene Profil. — Nat. Ver. 46. Korr. 41—44.
19. Lattermann, G. Die Lautenthaler Solquelle und ihre Absätze. — Preuß. Jahrb. für 1888, 259—283. Berlin 1889.
Beyschlag s. 88: 13.

1890.

1. Wandesleben. Das Vorkommen der oolithischen Eisenerze (Minette) in Lothringen, Luxemburg u. dem östlich. Frankreich. — Stahl u. Eisen 1890.
2. Pfeiffer. Vorkommen von Schwefelwasserstoff und Schwefel im Staßfurter Salzlager. — Z. f. angew. Chemie 1890, S. 57.
3. Turley. Über einige Raseneisensteine der Provinz Sachsen. — B. u. H. Ztg. 1890, S. 165.
4. Die Nickelerzfunde bei Frankenstein in Schlesien. — Stahl u. Eisen 1890, S. 277.
5. Kosmann. Nickelerze von Frankenstein i. Schl. — B. u. H. Ztg. 1890, S. 111.
6. Neueste Flözkarte des Ruhrkohlenbeckens. — Glückauf 1890, S. 499. — Preuß. Zschr. 38, Lit. 101, 1890.
7. Heusler. Über die Braunkohlenablagerung im niederrheinischen Tertiär. — Nat. Ver. 47, Korr. 41—51.

8. Buschmann. Geogn. Exkursion i. d. Salzwerk Heilbronn. — Z. d. Ing. 1890, S. 885.
9. Gürich. Geologische Übersichtskarte von Schlesien mit Erläuterung. Breslau 1890.
10. Jasper. Das Vorkommen von Erdöl im Unter-Elsaß, mit Übersichtskarte. Straßburg i. E. 1890.
11. Zinkeisen. Erzgänge von Güte Gottes zu Scharfenberg. — Freib. Jahrb. 1890.
12. Neubert. Ganggeolog. Verhalten bei Himmelsfürst-Fundgrube. — Freib. Jahrb. 1890.
13. Neues Chromeisenerzlager in Niederschlesien. — Stahl u. Eisen 1890, S. 1085.
14. Beschreibung der Bergreviere Arnsberg, Brilon und Olpe, sowie der Fürstentümer Waldeck u. Pyrmont, herausgeg. v. Kgl. O.-B.-A. Bonn 1890.
15. Korschelt, F. Die Haushamer Mulde östlich der Leitzach. — Geogn. Jahresh. **3**, 44—64, 1890.
16. v. Rosenberg-Lipinsky. Die Verbreitung der Braunkohlenform. in der Provinz Posen. — Preuß. Jahrb. für 1890, 38—74. Berlin (1892).
17. Kosmann, B. Mineralien aus den niederschlesischen Erzrevieren. — Z. d. g. G. **42**, 794—796.
18. Müller, H. Über die Erzlagerstätten der Umgegend von Berggießhübel. — Zur Geol. Spezialkarte von Sachsen, 1890.
19. Dathe, E. Diskordanz zwischen Kulm und Oberkarbon bei Salzbrunn in Schlesien. — Z. d. g. G. **42**, 174—177.
20. Ebert, Th. Über einen neuen Aufschluß in der Steinkohlenformation Oberschlesiens. — Z. d. g. G. **42**, 178—180.

1891.

1. Lengemann. Über den früheren Betrieb, gegenwärtige Lage u. Zukunft des Silberbergbaus zu St. Andreasberg a. H. — Preuß. Zschr. **39**.
2. Gaebler, C. Welchen Kohlenreichtum besitzt Oberschlesien im Liegenden der Sattelflöze. — Z. Oberschl. B. u. H. V. 1891, S. 1.
3. Eisenerzbergbau am Vogelsberg. — Glückauf 1891, S. 45.
4. Bernhardi. Zur Frage d. Schichten-Identifizierung im Oberschlesischen und Mährisch-Ostrauer Kohlenrevier. — Z. Oberschles. B. u. H. V. 1891, S. 111, 437.
5. Brookmann. Über die geolog. u. wirtschaftl. Verhältnisse des rhein.-westfäl. Kohlenvorkommens. — Glückauf 1891, S. 420.
6. Buchrucker, A. Die Manganerzlager im östl. Hunsrück. — Stahl u. Eisen 1891, S. 561.
7. Streng. Dolerit (Lungstein) von Londorf (Hessen). — Zentralbl. d. Bauverw. 1891, S. 561.
8. Strontianitgewinnung im Bezirke der Handelskammer zu Münster. — Glückauf 1891, S. 461.

9. Kosmann, B. Gold und Silber in niederschlesischen Erzen. — B. u. H. Ztg. 1891, S. 329.
10. Ebert. Die Lagerungsverhältnisse der oberschlesischen Steinkohlenformation. — Z. d. g. G. 43, 283—290, 545—548.
11. Steinkohlen in der bayr. Pfalz. — Glückauf 1891, S. 756.
12. Buchrucker, A. Die Spat- u. Brauneisensteingänge im südwestl. Vogtlande. — Stahl u. Eisen 1891, S. 911.
13. Lenz, W. Zur Kenntnis der Schichtenstellung im niederschl.-westfäl. Steinkohlengeb. — Glückauf 1891, S. 789.
14. Dahlblom, Th. Über Schlesiens Zinkgruben. — B. u. H. Ztg. 1891, S. 342.
15. v. Sandberger, F. Übersicht der Mineralien des Regbez. Unterfranken u. Aschaffenburg. — Geogn. Jahresh. 4, 1—34, 1891.
16. Derselbe. Über die Erzgänge der Gegend von Freudenstadt und Bulach im württemberg. Schwarzwald. — Sitzber. bayr. Ak. 1891, Bd. 21, Heft III, 281—318.
17. Dathe, E. Über die Diskordanz zwischen Kulm und Waldenburger Schichten im Waldenburger Becken. — Z. d. g. G. 43, 277—282.
18. Kosmann. Neue Marmorarten von Mecklinghausen. — Z. d. g. G. 43, 548—551.

1892.

1. Kliver, M. Über die Fortsetzung des Saarbrücker produktiven Steinkohlengebirges in der bayr. Pfalz. — Preuß. Zschr. 40, 471—493.
2. Runge, W. Das Ruhr-Steinkohlenbecken. Berlin 1892.
3. Pfeiffer. Die Tonvorkommen des Westerwaldes; Enstehung, Lagerung, Gewinn u. Verwendung. — Tonindustrie-Ztg. 1892, S. 254, 281.
4. Verwer. Entgegnung. Ebenda S. 461.
5. Die geolog. Verhältn. des Thüringer Waldes nach Pröscholdt. — B. u. H. Ztg. 1892, S. 86.
6. Der gesinterte Tuffkalk von Echternach. — Tonindustrie-Ztg. 1892, S. 725.
7. Wabner, R. Über das Verhältnis des oberschles.-polnischen Steinkohlenbeckens zu den Sudeten u. d. böhm.-mähr. Urgebirgsstock u. d. Karpathen. — B. u. H. Ztg. 1892, S. 269, 338, 349.
8. Neues Kalisalzlager im Fürstentum Schwarzburg-Sondershausen. — Chem. Ztg. 1892, 1198.
9. Schütze, A. Geognost.-bergmänn. Beschreibung der beiden Waldenburger Bergreviere mit 3 Beilag., Karten u. Profile. — Selbstverlag d. Verf.
10. v. Festenberg-Packisch. Die Entwicklung des niederschlesischen Steinkohlenbergbaues. — Selbstverlag.
11. Wegge, Fürst Pleßscher Bergwerksdirektor. Der Bergbau in der Standesherrsch. Fürstenstein u. im privilegierten Bergbaugebiet des Fürstentums Pleß.

12. Karte des oberschlesischen Industriebezirks.
13. Karte der Beuthener Erzmulde. (Nr. 10—13 gewidmet dem deutschen Bergmannstag zu Breslau 1892.)
14. Lenz. Zur Kenntnis der Schichtenstellung im niederrhein.-westfälischen Steinkohlengebiet. — Glückauf 1892, S. 911.
15. Steinkohlen in der Eifel. — Glückauf 1892, S. 1064.
16. Bergwesen im Ober-Elsaß. — Glückauf 1892, S. 1072.
17. Kosmann. Über die neuen Marmorbrüche von Rothenzechau und Wüsteröhrsdorf bei Landeshut in Schles. — Z. d. g. G. 44, 839—842.
18. Das Ruhr-Steinkohlenbecken. — Glückauf 1892, 1165.
19. Die Mineralien der Eifel. — B. u. H. Ztg. 1892, S. 415.
20. Hausse, R. Profile durch das Steinkohlenbecken des Plauenschen Grundes (das Döhlener Becken) bei Dresden. — Erl. z. geol. Spez.-Karte d. Kgr. Sachsen, 1892.
21. Eck, H. Geognost. Beschreibung der Gegend von Baden-Baden, Rothenfels, Gernsbach und Herrenalb. — Abh. Preuß. geol. L.-A., Berlin, N. F. Heft 6. 1892.
22. Dathe, E. Geolog. Beschreibung der Umgebung von Salzbrunn. — Abh. Preuß. geol. L.-A., Berlin, N. F. Heft 13. 1892.
23. Uthemann, A. Die Braunkohlenlagerstätten am Meisner, am Hirschberg und am Stellberg. — Abh. Preuß. geol. L.-A. Berlin, N. F. Heft 7. 1892.
24. Kinkelin. Die Tertiär- und Diluvialbildungen des Untermaintales, der Wetterau und des Südabhanges des Taunus. — Abh. geol. L.-A. Berlin, Bd. 9, Heft 4. 1892.
25. Bücking, H. Der nordwestliche Spessart. — Abh. geol. L.-A. Berlin, N. F. Heft 12. 1892.
26. Lepsius, R. Geologie von Deutschland und den angrenzenden Gebieten. I. Teil; Das westl. und südl. Deutschland. — Stuttgart 1887—1892.
27. van Werveke, L. Über das Pliozän des Unter-Elsaß. — Mitt. geol. L.-A. Els.-Lothr., Bd. III, S. 139—157. 1892.
28. Regel, F. Thüringen. Ein geographisches Handbuch. I. Teil. Jena 1892.
29. Loretz, H. Der Zechstein in der Gegend von Blankenburg und Königsee am Thüringer Wald. — Preuß. Jahrb. für 1889, 221—245. Berlin 1892.
30. Koch, H. Die natürlichen Bausteine Deutschlands. Berlin 1892.
31. Heusler. Über die kohlensauren Quellen bei Burgbrohl. — Nat. Ver. 49, Korr. 40—48.
32. Schütze. Bemerkungen über die angebliche Diskordanz zwischen Kulm und Waldenburger Schichten im Waldenburger Becken. — Z. d. g. G. 44, 140—148.
33. Dathe, E. Zur Frage der Diskordanz zwischer Kulm und Waldenburger Schichten im Waldenburger Becken. Ebenda, 351—358.

34. Tornquist, A. Der Gipskeuper in der Umgegend von Göttingen. Diss. Göttingen 1892.
35. Berendt, G. Die Solbohrungen im Weichbilde der Stadt Berlin. Preuß. Jahrb. für 1889, 347—376. Berlin 1892.
36. Leppla, A. Über die Zechsteinformation und den unteren Buntsandstein im Waldeckschen. — Preuß. Jahrb. für 1890, 40—82. Berlin 1892.
Rosenberg-Lipinski s. 90: 16.

1893.

1. Tabary. Magnetite (aimant) dans la limonite de Mont-St.-Martin. — Ann. soc. geol. de Belgique. 1893—94.
2. Landgraf. Eine Diamant-Tiefbohrung in dem bei 269.4 m Tiefe ersoffenen Schacht Nr. 2 der Kaliwerke Aschersleben, Prov. Sachsen. Preuß. Zschr. 41, 62—67.
3. Beck, R. Das Steinkohlenbecken des Plauenschen Grundes bei Dresden nach den neuesten Publikationen der kgl. sächs. geol. Landesunters. — Z. p. G. 1, 24—32.
4. Staatliche Bohrungen in Oberschlesien. — Z. p. G. 1, 86.
5. Nasse, R. Die Kohlenvorräte der europ. Staaten insbes. Deutschlands und deren Erschöpfung. Berlin 1893. Ref. Deutschl. betr. Z. p. G. 1, 119 f.
6. Moorlager bei Gunzendorf in Bayern. — Z. p. G. 1, 169 f.
7. Kohlen in der Eifel. — Z. p. G. 1, 170. — B. u. H. Ztg. 1893, S. 127.
8. Neue Kalisalz-Aufschlüsse. — Z. p. G. 1, 171, 409.
9. Hauchecorne. Über angebliche Steinkohlenfunde in der Eifel. — Z. d. g. G. 45, 327 f. — Ref. Z. p. G. 1, 213 f. (Scheibe).
10. Rosenthal, L. Steinkohlen in der Rheinpfalz. — Z. p. G. 1, 299, 409.
11. Neue Erzaufschlüsse in der Rheinpfalz. — Z. p. G. 1, 299.
12. Ule, W. Über die Beziehungen zwischen den Mansfelder Seen und dem Mansfelder Bergbau. — Z. p. G. 1, 339—346.
13. Blömeke, C. Erzlagerstätten im Odenwald. — Z. p. G. 1, 346 f.
14. Wabner. R. Zur Entstehung der Erzlager (Erzlagen) im oberschlesischen Muschelkalk. — Z. p. G. 1, 362 f.
15. Klockmann, F. Beiträge zur Erzlagerstättenkunde des Harzes. — Z. p. G. 1, 385—388; 466—471 und 443.
16. Neue Braunkohlenfelder im niederrheinischen Tertiärgebiet. — Z. p. G. 1, 408 f.
17. Klockmann, F. Übersicht über die Geologie des nordwestl. Oberharzes. — Z. d. g. G. 45, 253—287. Ref. in Z. p. G. 1, 405 f. u. Not. ebenda 443.
18. Beschreibung der Bergreviere Wiesbaden und Diez. Herausg. v. kgl. O.-B.-A. Bonn 1893.

19. Goslars Bausteine. Sep. aus Nr. 206 der Goslarer Nachr., Goslar, E. Angerstein, 1893. Erwähnt Z. p. G. **1**, 407.
20. v. Gümbel, W. Die Amberger Eisenerzformation. — Sitzber. kgl. bayr. Akad. d. Wiss., München, Bd. **13**, 293—320, 1893. Ausführl. Ref. Z. p. G. **2**, 58—61, 1894.
21. Freibergs Berg- u. Hüttenwesen. II. Aufl. Freiberg, Craz u. Gerlach, 1893.
22. Dos. Über die Lagerung der Steinkohlenflöze in der Gegend von Brzezinka bei Myslowitz. — Z. oberschles. B. u. H. Ver. **32**, 323—331. 1893. Ref. Z. p. G. **2**, 70, 1894.
23. Bömer, A. Die Moore des Kreises Ahaus. Berlin 1893. — A. d. Prot. der preuß. Zentral-Moorkommission. Ref. Z. p. G. **2**, 360, 1894.
24. Borchers. Der Bergbau und Hüttenbetrieb des Siegerlandes. Siegen 1893.
25. Kosmann. Über Herkunft u. Beschaffenheit der Ziegel-Rohmaterialien der norddeutschen Tiefebene. — Tonindustrie-Ztg. 1893, S. 289.
26. Stuchlick. Geolog. Skizze des oberbayr. Kohlenreviers. — Österr. Ztg. 1893, S. 380.
27. Die Ausdehnung der westfäl. Steinkohlenablagerung nach Osten. — Glückauf 1893, S. 819.
28. Kosmann. Die Nickelerze von Frankenstein in Schles. — Glückauf 1893, S. 853, 863.
29. Hausser, E. Das Bergbaugebiet von Markirch. Beilage z. Progr. der Realschule zu Markirch, 1893 (2. Aufl. Straßburg, Heitz, 1900).
30. Denckmann, A. Die Frankenberger Permbildung. — Preuß. Jahrb. f. **1891**, S. 234—267. Berlin 1893.
31. Althaus, R. Die Erzformation des Muschelkalks in Oberschlesien. — Preuß. Jahrb. f. **1891**, S. 37—98. Berlin 1893.
32. Dütting. Beitr. zur Kenntnis der Geologie der Gegend von Borgloh und Wellingholzhausen. — Preuß. Jahrb. für **1891**, S. 124—155. Berlin 1893.
33. v. Rosenberg-Lipinsky. Die Verbreitung der Braunkohlenformation im nördl. Teile der Provinz Schlesien. — Preuß. Jahrb. für **1891**, S. 162—225. Berlin 1893.
34. Souheur, L. Die Lagerstätte der Zink-, Blei- und Kupfererzgrube „Gute Hoffnung" bei Werlau am Rhein. — Preuß. Jahrb. für **1892**, S. 96—110. Berlin 1893.
35. Müller, W. Vork. von Wolframit a. d. Schneekoppe. — Z. d. g. G. **45**, 730 f.
36. Dantz, C. Der Kohlenkalk in der Umgegend von Aachen. — Z. d. g. G. **45**, S. 594—638.
37. Laspeyres, H. Das Vorkommen und die Verbreitung des Nickels im rheinischen Schiefergebirge. — Nat. Ver. **50**, 142—272, 375—518.
38. Follenius. Kohlenfunde in der Eifel. — Nat. Ver. **50**, Korr. 40—44.
39. Heusler. Über den Kohlensäuresprudel bei Burgbrohl. — Nat. Ver. **50**, Sitzber. 20.

1894.

1. Kosmann. Über das Auftreten von grauem Porphyr auf den Erzgängen von Kupferberg in Schlesien. — Z. d. g. G. **46**, 684 f.
2. Bleicher. Le minerai de fer de Meurthe et Moselle. Rev. ind. de l'Est. Nancy 1894.
3. Derselbe. Les minerais de fer sedimentaire de la Lorraine. — Ebenda.
4. Jasper. Der Silbererzbergbau in Markirch (Elsaß). — Preuß. Zschr. **42**, 68—76.
5. Haber, E. Der Blei- u. Zinkerzbergbau bei Ramsbeck im Bergrevier Brilon unter bes. Berücksicht. der geognost. u. mineralog. Verhältn. der Erzlagerstätten. — Preuß. Zschr. **42**, 77—112.
6. Gaebler. Über das Vork. von Kohleneisenstein in oberschlesischen Steinkohlenflözen. — Preuß. Zschr. **42**, 157—162 u. 407.
7. Riemann, W. Das Vorkommen der devonischen Eisen- u. Manganerze in Nassau. — Z. p. G. **2**, 50—56.
8. Derselbe. Der Bergbau und Hüttenbetrieb der Lahn-, Dill- und benachbarten Reviere (Nassau). 2. Aufl. Wetzlar 1894.
9. Der Erzbergbau im sächs. Erzgebirge. — Nach amtl. Quellen zusammengestellt. Z. p. G. **2**, 61 f.
10. Rosenthal, L. Setzt die Saarbrücker Steinkohlenformation unter dem pfälzischen Deckgebirge fort? — Z. p. G. **2**, 88—91.
11. Steinkohlen in der Rheinpfalz. — Z. p. G. **2**, 108 f., 214.
12. Sandstein von Obernkirchen. — Z. p. G. **2**, 110.
13. Das Alter der Erzgänge des Harzes. (Nach v. Koenen.) — Z. p. G. **2**, 149.
14. Hoffmann, L. Das Marmorlager von Auerbach a. d. Bergstraße in geologischer, mineralogischer und technischer Beziehung. — Abh. hess. geol. L.-A., Bd. II, Heft 3. Darmstadt 1894.
15. Bleierzvorkommen von Freyhung. — Z. p. G. **2**, 164.
16. Buchrucker, L. Die Montanindustrie im Großherzogtum Baden. — Z. p. G. **2**, 169—173.
17. Gürich. Die nutzbaren Gesteine Schlesiens. — Ref. eines Vortrages. Z. p. G. **2**, 214.
18. Cremer, L. Die Konglomerate des westfälischen Steinkohlengebirges. — Glückauf **30**, 117. Ref. Z. p. G. **2**, 244 f.
19. Mansfeld. — Z. p. G. **2**, 246—252.
20. Die Moore Westfalens. Protokoll der 32. Sitzung der Zentral-Moorkommission. 1894.
21. Braunkohle in Holstein (nach C. A. Weber). — Z. p. G. **2**, 285 f.
22. Dalmer, K. Der Altenberg-Graupener Zinnerzlagerstättendistrikt. — Z. p. G. **2**, 313—322.
23. Langsdorff. Über das Gangsystem des nordwestlichen Oberharzes. — Z. p. G. **2**, 323 f.
24. Kalkspatfunde in Deutschland. — Z. p. G. **2**, 367.

25. Zukunft Ölheims. — Z. p. G. 2, 407.
26. Blömeke, C. Die Gang- und Erzvorkommen des Schwarzwaldes. — Z. p. G. 2, 414—418.
27. Jodquelle in Seeg bei Füßen in Bayern. — Z. p. G. 2, 446.
28. Silbererzeugung in Deutschland. — Z. p. G. 2, 476.
29. Stockfleth. Das Eisenerzvorkommen am Hüggel bei Osnabrück. — Nat. Ver. 51, 157—177.
30. Langsdorff, W. Über die Gangsysteme des westl. Oberharzes. — Z. p. G. 3, 383—385, 1895; nach Vortr. z. Naturf.-Vers. Wien 1894.
31. Achepohl. Das niederreinisch-westfälische Bergwerksindustrie-Gebiet. 2. Aufl. 1894. Verlag der „Industrie", Berlin.
32. Stockfleth. Das Erzvork. auf der Grenze zwischen Lenneschiefer und Massenkalk im Bergrevier Witten in Westfalen. — Nat. Ver. 51, 50—57.
33. Valentin, J. Melaphyrvorkommen in den Kupfererzgruben von Imsbach in der bayrischen Pfalz. — B. u. H. Ztg. 1894, S. 97.
34. Frohwein. Der Tonbergbau im Westerwald. — Tonindustrie-Ztg. 1894, S. 405, 437, 454, 471.
35. Cremer. Die Überschiebungen des westfäl. Steinkohlengebirges. — Nat. Ver. 51, 58—62. Glückauf 1894, S. 1089, 1107, 1125, 1150.
36. Köhler, G. Die Cremersche Theorie betr. Überschiebungen d. westfälischen Steinkohlengebirges. — Glückauf 1894, S. 1615, 1654, 1717.
37. Ochsenius, K. Mutterlaugensalzlager am Dorm. — Glückauf 1894, S. 833.
38. Kloos. Über die Kaliaufschlüsse in Hannover. — Glückauf 1894.
39. Büttgenbach. Die Gebirgsstörungen im Steinkohlengebiet des Wurmreviers. — Glückauf 1894, S. 1549, 1569; 1895, S. 9.
40. Ferenczy, M. Durch das Pfälzer Tongebiet. — Töpfer- u. Ziegler-Ztg. 1894, S. 460, 486, 500.
41. Das Petroleumvorkommen in Ölheim. — Glückauf 1894, S. 1719, 1739.
42. Büttgenbach, F. Ein neues Steinkohlengebiet. — B. u. H. Ztg. 1894, S. 361.
43. v. Gümbel. Geologie von Bayern, II. Bd.: Geolog. Beschreibung von Bayern. Kassel 1894.
44. Gagel, C. Beiträge zur Kenntnis des Wealden in der Gegend von Borgloh-Oesede, sowie zur Frage des Alters der norddeutschen Wealdenbildungen. — Preuß. Jahrb. f. 1893, 158—179. Berlin 1894.
45. Eberdt, O. Die Braunkohlenablagerungen in der Gegend v. Senftenberg. — Preuß. Jahrb. für 1893, 212—235. Berlin 1894. — Z. d. g. G. 46, 844—847.
46. v. Sandberger, F. Über die Erzlagerstätte von Goldkronach bei Berneck im Fichtelgebirge. — Sitzber. bayr. Ak. 1894, 24, Heft II, S. 231—248.
47. Traube, H. Beiträge zur Mineralogie Schlesiens. — Z. d. g. G. 46, 50—57.

48. Müller, H. Die Erzgänge des Annaberger Bergreviers. — Erl. z. geol. Spezialkarte von Sachsen. Leipzig 1894.

1895.

1. van Werveke, L. Magneteisen in Minetten. — Z. p. G. 3, 497.
2. Eberdt, O. Die Braunkohlenablagerung in der Gegend von Senftenberg. — Z. p. G. 3, 10—13.
3. Baumaterial des neuen Reichstagsgebäudes. — Z. p. G. 3, 45.
4. Blömecke, C. Die Gang- u. Erzvork. des Schwarzwaldes. — Z. p. G. 3, 65—78, 170—179, 206—210, 245—254.
5. van Werveke, L. Vorkommen, Gewinnung und Entstehung des Erdöls im Unter-Elsaß. — Z. p. G. 3, 97—114, mit Karte.
6. Kloos. Die neueren Aufschlüsse über die Ausdehnung der Kali-Magnesiasalzlagerstätten, mit bes. Berücks. der Provinz Hannover. — Z. p. G. 3, 115—124.
7. Keilhack, K. Die quartären u. tertiären Mergellager Deutschlands u. ihre Aufsuchung. — Z. p. G. 3, 125—132.
8. Büttgenbach, F. Über Verschiebungen u. Sprünge im Wurmrevier. — Z. p . G. 3, 133—137.
9. Hundt, R. Das Schwefelkies- u. Schwerspatvork. b. Meggen a. d. Lenne. Z. p. G. 3, 156—161.
10. Herrmann, O. Die sog. Syenitindustrie der Südlausitz. — Z. p. G. 3, 161—165.
11. Cremer, L. Die Steinkohlenvorkommnisse von Ibbenbüren u. Osnabrück u. ihr Verhältnis zur rheinisch-westfälischen Steinkohlenablagerung. — Glückauf 1895, Nr. 8 u. 9. Ref. Z. p. G. 3, 165 ff.
12. Stockfleth. Die Erzgänge im Kohlenkalk des Bergreviers Werden. — Glückauf 1895, 381 u. 405.
13. Müller, Chr. Phosphoritbergbau in Nassau. — Z. p. G. 3, 205 f.
14. v. Sandberger, F. Über Blei- u. Fahlerzgänge in der Gegend von Weilmünster und Runkel in Nassau. — Z. p. G. 3, 225—227.
15. Dalmer, K. Gänge der Zinnerz- und kiesigblendigen Bleierzformation im Schneeberger Kobaltfelde. — Z. p. G. 3, 228 f.
16. Hoffmann, F. A. Ein Beitrag zu der Frage nach der Entstehung u. dem Alter der Überschiebungen im westfälischen Steinkohlengebirge. — Z. p. G. 3, 229—234.
17 Tacke, B. Die Nutzbarmachung der nordwestdeutschen Moore. — Ref. Z. p. G. 3, 300.
18. Heusner. Die Salzquellen des unteren Nahetales. — Nat. Ver. 52, 8—15.
19. Fiebelkorn, M. Die Braunkohlenablagerung zwischen Weißenfels und Zeitz. — Z. p. G. 3, 353—365, 396—415, 496.
20. Langsdorff. Ein neuer Gang im nordwestlichen Oberharz. — Z. p. G. 3, 365—367.

21. Hoffmann, F. A. Asphaltvorkommen von Limmer bei Hannover u. von Vorwohle am Hils. — Z. p. G. 3, 370—379 u. S. 430.
22. Fiebelkorn, M. Über ein Wiesenkalklager bei Ravensbrück unweit Fürstenberg in Mecklenburg. — Z. p. G. 3, 379—383.
23. Keilhack. Schieferindustrie in Thüringen. — Z. p. G. 3, 387 f.
24. Holzapfel, E. Coelestin von Giershagen bei Stadtberge, Westfalen. — Z. p. G. 3, 388.
25. Buchrucker, L. Die Montanindustrie im Großherzogtum Baden. — Z. p. G. 3, 393—396.
26. Klebs, R. Über das Vorkommen nutzbarer Gesteins- u. Erdarten im Gebiete des masurischen Schiffahrtskanals. Königsberg 1895.
27. Herrmann, O. Die technische Verwertung der Lausitzer Granite. — Z. p. G. 3, 433—444.
28. Riechert. Wealdenkohle in Norddeutschland. Ref. n. Vortrag. — Z. p. G. 3, 460—462.
29. Credner, H. Die Phosphoritknollen des Leipziger Mitteloligozäns u. die norddeutschen Phosphoritzonen. — Abh. d. kgl. sächs. G. d. Wiss. Math.-phys. Kl. Bd. 22, 1—46, 1895.
30. Banniza, Klockmann, Lengemann u. Sympher. Das Berg- u. Hüttenwesen des Oberharzes. Stuttgart, Enke. 1895.
31. Zimmermann, E. Tiefbohrungen in Zechstein u. Trias im südl. Nordthüringen. Ref. n. Vortr. Z. p. G. 3, 499—501.
32. Reiser, K. A. Geschichte des Blei- u. Galmeibergwerkes am Rauschenberg und Staufen in Oberbayern. München 1895.
33. Stümcke, M. Zur Bodenkunde der Umgebung Lüneburgs. Lüneburg 1895. Ref. Z. p. G. 3, 503.
34. Aus dem Kaylerbachtal im Lothr.-Luxemb. Minetterevier. — Stahl u. Eisen 1895, 45.
35. Jasper. Das Vork. von Erdöl im Elsaß. — Glückauf 1895, S. 215.
36. Foullon. Über das Nickelerzvorkommen von Frankenstein. — Öster. Zschr. 1895, S. 255.
37. Über d. Quecksilbervorkommen in der bayrischen Pfalz. — Glückauf 1895, S. 1097.
38. Stegl, C. Die Kalksteinbrüche der fiskal.-städt. Sozietät zu Kalkberge-Rüdersdorf. — Österr. Zschr. 1895, S. 125.
39. Fuchs, F. Die Schwemmsteinindustrie am Mittelrhein. — Tonind. Ztg. 1895, S. 485.
40. Der Antimonbergbau von Goldkronach in Bayern. — Glückauf 1895, S. 861.
41. Küntzel. Beiträge zur Identifizierung der oberschlesischen Steinkohlenflöze. — Z. Oberschles. B. u. H. Ver. 1895, S. 153.
42. Kosmann, B. Rotes jüngeres Steinsalz a. d. Tiefbohrloch von Wehmingen bei Hannover. — B. u. H. Ztg. 1895, S. 365.
43. Struckmann, C. Über die geolog. Verhältnisse der Umgegend von Hannover. — Glückauf 1895, S. 1331.

44. Kohlensäurequelle bei Driburg. — Glückauf 1895, S. 1263.
45. Hannoversche Erdölgewinnung. — Glückauf 1895, S. 1304.
46. Hegener. Mitt. über westfälische Gaskohle. — Stahl u. Eisen 1895, S. 881.
47. Frantzen, W. Der Zechstein in seiner ursprünglichen Zusammensetzung und der untere Buntsandstein in den Bohrlöchern bei Kaiseroda. — Preuß. Jahrb. für 1894, 65—121. Berlin 1895.
48. Gaebler, C. Zur Frage der Schichten-Identifizierung im oberschles. u. Mähr.-Ostrauer Kohlenrevier. III. Kattowitz 1895.
49. Aigner, A. Real-Index über die wichtigsten bergmännischen u. pyrotechnischen Werke u. Artikel mit bes. Berücks. des Salinenwesens. Wien 1895.
50. Lang, O. Deutschlands Petroleumquellen. — Chem. Industrie 1895, S. 308.
51. Pošepny. Die Goldvork. Böhmens u. der Nachbarländer. — Archiv f. prakt. Geologie. II. Bd., 1—499, 1895.
52. Leppla. Über die Störungserscheinungen und -Epochen in der Geschichte des Saar-Nahe-Gebietes. — Nat. Ver. 52, 5—8.
53. Ebert, Th. Die stratigraphischen Ergebnisse der neueren Tiefbohrungen im oberschlesischen Steinkohlengebirge. — Abh. Preuß. geol. L.-A. N. F. Heft 19. Berlin 1895.
54. v. Rosenberg-Lipinsky. Beitr. z. Kenntnis des Altenberger Erzbergbaus. — Preuß. Jahrb. f. 1894, 161—182. Berlin 1895.
55. Beyschlag. Über die Zusammensetzung d. Thüringer Waldes insonderheit das Rotliegende desselben. Begleitworte zur geologischen Übersichtskarte des Thüringer Waldes. — Z. d. g. G. 47, 596—607.
56. Giebe, P. Übersicht der Mineralien des Fichtelgebirges und der angrenzenden fränkischen Gebiete. Mit Ergänzung von seiten der geognost. Abteilg. des kgl. Oberbergamts. — Geogn. Jahresh., 7. Jahrg. für 1894, S. 1—56. Kassel 1895.
57. Schwager, A. u. von Gümbel. Mitt. aus dem chem. Laboratorium der geogn. Abteilg. des kgl. Oberbergamts nach Analysen ausgeführt von Schwager, erläutert von v. Gümbel. — Geognost. Jahresh., 7. Jahrg. f. 1894, S. 57—94. Kassel 1895.
58. v. Ammon, L. Das Zementsteinbergwerk Marienstein. — Ebenda S. 99—102.
59. Stockfleth. Die geographischen, geognostischen und mineralogischen Verhältnisse des südlichen Teiles des Oberbergamtsbezirks Dortmund. — Nat. Ver. 52, 45—129.
60. Heusler. Über die neuesten Bohrungen auf kohlensaure Quellen bei Hönningen. — Nat. Ver. 52, 18—24.
61. Stein, S. Über Dolomite, deren Vorkommen und Benutzung. — Nat. Ver. 52, Sitzber. 31—47.
62. Kosmann. Über die Aufdeckung eines älteren Torflagers bei Offleben in Braunschweig. — Z. d. g. G. 47, 220—222.

63. Holzapfel, E. Das obere Mitteldevon im Rheinischen Gebirge. — Abhandl. d. Preuß. geol. L.-A. N. F. Heft 16. Berlin 1895.
64. Hasselmann, F. Neuburg a. D. und seine Umgebung mit seinen Mineralien, in bezug auf Abbau von Kalk, Dolomit und Kreide, nebst einem histor. Rückblick auf seine Vergangenheit. München 1895.

1896.

1. Hoffmann, L. Magneteisen in Minetten. — Z. p. G. 4, 68.
2. Schrödter. Die Deckung des Erzbedarfs der deutschen Hochöfen in Gegenwart u. Zukunft. — Stahl u. Eisen 1896. Ref. Z. p. G. 5, 294—297, 1897.
3. Hoffmann. Die oolithischen Eisenerze in Deutsch-Lothringen in dem Gebiete zwischen Fentsch und St. Privat—la Montagne. — Stahl u. Eisen 1896.
4. Schulz-Briesen, M. Die Flözablagerung in der Emscher Mulde des Ruhr-Steinkohlenbeckens unter bes. Berücks. der hangenden Flözgruppe auf Grund der Aufschlüsse durch den Bergbau bis 1894. — Preuß. Zschr. 44, 12—54.
5. Gaebler, C. Die Sattelflöze u. die hangenden Schichten auf der nördl. Erhebungsfalte des oberschlesischen Steinkohlenbeckens. — Preuß. Zschr. 44, 102—146, 465—572. Nachtrag s. 98: 7.
6. Jasper. Die Gewinnung u. Verwertung von Asphalt auf dem Bergwerk Lobsann i. Els. — Preuß. Zschr. 44, 387—392.
7. Kalisalzfund vor Hannover. — Glückauf 1896, S. 47.
8. Ebert, T. Die stratigraph. Ergebnisse der neueren Tiefbohrungen im oberschlesischen Steinkohlengebirge. — Glückauf 1896, S. 117 u. 119.
9. Kosmann, B. Die Verbreitung der nutzbaren Kalksteine im nördl. Deutschland. — Beilage z. Tonind.-Ztg. 1896, Nr. 14.
10. Über die Entstehung von Ziegellehmen südlich von Liebau i. Schlesien. — Tonind.-Ztg. 1896, S. 359.
11. Das Kgr. Bayern in geognost. u. tonindustrieller Hinsicht. — Töpfer- u. Ziegler-Ztg. 1896, S. 151.
12. Schrödter, E. Deutschlands Eisenerzvorkommen. — B. u. H. Ztg. 1896, S. 106, 115.
13. Nutzbare Gesteine und Mineralien des Kgr. Bayern auf der Bayer. Landes-Industrie- usw. Ausstellung zu München 1896. München 1896.
14. Dalmer, K. Über das Alter der jüngeren Gangformation des Erzgebirges. — Z. p. G. 4, 1—6.
15. Buchrucker, L. Die Montanindustrie im Grh. Baden. — Z. p. G. 4, 6—10.
16. van Werveke, L. Weitere Beiträge zur Kenntnis des Erdölvork. im Elsaß. — Z. p. G. 4, 41—45.
17. Hoffmann, L. Das Zinkerzvorkommen von Iserlohn. — Z. p. G. 4, 45—53 u. 150.

18. Kalisalze in Thüringen. Z. p. G. 4, 81 f.
19. Leppla. Die Braunkohlenablagerungen in Bayern (n. Gümbel 1894). — Z. p. G. 4, 114.
20. Kieselguhr. — Z. p. G. 4, 127 f.
21. Beck, R. Einige Betrachtungen im Gebiete der Altenberg-Zinnwalder Zinnerzlagerstätten. — Z. p. G. 4, 148—150.
22. v. Gümbel. Neuere Aufschlüsse im Pfalz-Saarbrückener Steinkohlengebirge auf bayer. Gebiet. — Z. p. G. 4, 169—174.
23. Silberfund auf Grube Himmelsfürst-Fundgrube b. Freiberg. — Z. p. G. 4, 207.
24. v. Rosenberg-Lipinsky. Die Erzfunde u. ihre Lagerstätten zw. Görlitz u. Niesky. — Z. p. G. 4, 213—217.
25. Hoffmann, L. Die Marmorlager von Auerbach a. d. Bergstraße. — Z. p. G. 4, S. 353—364 u. 466.
26. Chelius, L. Der Marmor von Auerbach a. d. Bergstraße. — Z. p. G. 4, 467 ff.
27. Braunkohlen u. Raseneisenerz in Ostpreußen n. Klebs. — Z. p. G. 4, 374.
28. Stelzner, A. W. Beiträge zur Entstehung der Freiberger Bleierz- und der erzgebirgischen Zinnerz-Gänge. — Z. p. G. 4, 377—412.
29. Herrmann, O. Die Steinbruchindustrie auf dem Rochlitzer Berg in Sachsen. — Z. p. G. 4, 442—446.
30. Goldbergbau in der Eifel. — Z. p. G. 4, 453.
31. Gold im Fichtelgebirge. — Z. p. G. 4, 454.
32. Gaebler, C. Das oberschlesische Steinkohlenbecken und die Verjüngungsverhältnisse seiner Schichten. — Z. p. G. 4, 457—461.
33. Marmorfunde bei Hillesheim i. d. Eifel. — Z. p. G. 4, 476.
34. Steinkohlen in der Rheinpfalz. — Z. p. G. 4, 476.
35. Rheinische Erzgruben. — Z. p. G. 4, 476.
36. Gold in Schlesien. — Z. p. G. 4, 477.
37. Quecksilber in Schleswig. — Z. p . G. 4, 477.
38. Zirkler, M. Über die Gangverhältnisse der Grube Bergmannstrost bei Clausthal. — Glückauf 1896, S. 992.
39. Engel, Th. Geognost. Wegweiser durch Württemberg. 2. Aufl. Stuttgart 1896.
40. Klebs, R. Das Sumpferz (Raseneisenstein) mit besonderer Berücksichtigung des in Masuren vorkommenden. Königsberg i. Pr. 1896. Ref. Z. p. G. 5, 231, 1897.
41. Lüdecke, O. Die Minerale des Harzes. Berlin, Bornträger. 1896. Ref. Z. p. G. 5, 301 f., 1897.
42. Cremer, L. Über Sprünge und sprungähnliche Verwerfungen des westfälischen Steinkohlengebirges. — Nat. Ver. 53, 24—27.
43. Holzapfel. Über das obere Mitteldevon im Rheinischen Gebirge. — Nat. Ver. 53, Sitzber. A. 56—64.
44. Kaiser, E. Zinkblende von Adenau. — Nat. Ver. 53, Sitzber. A. 94 f.

45. Buchrucker. Das Manganerzvorkommen zwischen Bingerbrück und Stromberg a. Hunsrück. — Preuß. Jahrb. f. 1895, S. 3—9. Berlin 1896.
46. Koch, M. Gliederung u. Bau der Culm- u. Devonablagerungen des Hartenberg-Büchenberger Sattels nördlich von Elbingerode im Harz. — Preuß. Jahrb. f. 1895, S. 131—164. Berlin 1896.
47. Müller, G. Mergellager am Dortmund-Ems-Kanal u. im mittleren Emsgebiete. — Ebenda S. 53—59.
48. Leppla, A. Zur Geologie des linksrheinischen Schiefergebirges. — Preuß. Jahrb. f. 1895, S. 74—94. Beriln 1896.
49. Müller, G. Beitrag zur Kenntnis der unteren Kreide im Herzogtum Braunschweig. — Ebenda S. 95—110.
50. Die Dachschiefergrube Langhecke bei Aumenau a. d. Lahn. — B. u. H. Ztg. 55, 1896, S. 111—113, 121—123, 129—131.
51. Reis, O. M. Erläut. z. d. geol. Karte der Vorderalpenzone zwischen Bergen u. Teisendorf. I. Stratigraph. Teil. — Geognost. Jahresh. 8. Jahrg. f. 1895. Kassel 1896. Karte im 7. Jahrg. f. 1894. 1895.
52. Stockfleth. Geologisch-bergmännisches Gutachten über eine zweckmäßige Wasserversorgung der Stadt Iserlohn. — Z. p. G. 4, 53—59.
53. Helmhacker, R. Die Wolframerze des Erzgebirges. — Enging. Min. J. 62, 153, 1896.
54. Bauer, M. Edelsteinkunde. Leipzig 1896.
55. Müller, W. Über ein massenhaftes Vorkommen von Achat im Porphyr bei Neukirch im Kreise Schönau in Niederschlesien. — Z. d. g. G. 48, 350—355.

1897.

1. Hering, C. A. Die Kupfererzlagerstätten der Erde in geologischer, geographischer und wirtschaftlicher Hinsicht. — Preuß. Zschr. 45, 1—90.
2. Lichtenberger. Das Salzwerk Heilbronn. — Preuß. Zschr. 45. 135—149.
3. v. Rosenberg-Lipinsky. Die neuen Goldfunde zu Löwenberg in Preuß. Schlesien. — Z. p. G. 5, 156—158.
4. Jentzsch, A. Zur Fabrikation von Glas u. Porzellan geeignete Rohmaterialien in der Provinz Westpreußen. — Z. p. G. 5, 201—210.
5. Grube Bliesenbach. — Z. p. G. 5, 34 f.
6. Bayern: Gold im Fichtelgebirge; Schwefelkiesbergbau an der Schmelz b. Lam. — Z. p. G. 5, 35 f.
7. Hoffmann, F. A. Asphaltkalk. — Z. p. G. 5, 67 f.
8. Zirkler. Die Gangverhältnisse des Burgstädter Zuges bei Clausthal. — Glückauf 33, S. 73—87. Ref. in Z. p. G. 5, 170—174 m. Abb.
9. v. Rosenberg-Lipinsky. Neue Braunkohlenfunde in der Provinz Posen. — Z. p. G. 5, 247—250.
10. Bücking, H. Kohlenvorkommen von Diedolshausen. — Mitt. geol. L.-A. Elsaß-Lothringen 4, Heft 5.

11. Dalmer, K. Die Erzlager von Schwarzenberg im Erzgebirge. — Z. p. G. 5, 265—272.
12. Weinschenk, E. Die Graphitlagerstätten des bayer.-böhm. Grenzgebirges. Abh. k. bayer. Ak. d. Wiss. II Cl. Bd. 19 II. Abt. S. 511 bis 563. — Graphitl. von Passau s. auch Z. p. G. 5, 286—290.
13. Heusler, C. Beschreibung des Bergreviers Brühl-Unkel und des niederrhein. Braunkohlenbeckens. Bonn 1897.
14. Beyschlag. Die Eisenerze des Vogelsbergs. — Z. p. G. 5, 337—338.
15. Jentzsch, A. Neue Gesteinsaufschlüsse in Ost- und Westpreußen 1893—1895. — Preuß. Jahrb. für 1896, 1—125 Berlin 1897.
16. Gaebler, C. Die Oberfläche des oberschlesischen Steinkohlengebirges. Z. p. G. 5, 401—409.
17. v. Kraatz. Die Ziegeltone von Braunschweig. — Z. p. G. 5, 409—411.
18. Kloos, J. H. Die tektonischen Verhältnisse des norddeutschen Schollengebirges auf Grund der neuesten Tiefbohrungen im Leinetal u. bei Hannover, sowie die Gliederung des Salzgebirges daselbst. Festschrift Naturf.-Vers. Braunschweig 1897. — Ref. Z. p. G. 5, 412—415.
19. Häpke. Kohlensäureexhalationen von Herste b. Driburg. — Naturf.-Vers. 1897. Vgl. Z. p. G. 5, 432.
20. Köhler, G. Beiträge z. Kenntnis der Erdbewegungen u. Störungen der Lagerstätten. — B. u. H. Ztg. 1897, Nr. 27, 32, 40.
21. Cremer, L. Die Sutanüberschiebung. — Glückauf 1897, S. 373 bis 379.
22. Beck, R. u. Weber, C. A. Über ein Torflager im älteren Diluvium d. sächs. Erzgebirges. — Z. d. g. G. 49, 662—671.
23. Heimann, P. Beiträge zur Kenntnis des Gabbrozuges bei Neurode mit spezieller Berücksichtigung der daraus entstandenen feuerfesten Schiefertone. Halle 1897.
24. Lang, O. Über Hannoversche Erdölvorkommnisse. Festschr. Nat. hist. Gesellsch. Hannover 1897.
25. Schall, J. Geschichte des kgl. württemberg. Hüttenwerkes Wasseralfingen. Stuttgart 1897.
26. Vater, H. Das Alter der Phosphoritlager der Helmstedter Mulde. — Z. d. g. G. 49, 628—635.
27. v. Kraatz-Koschlau, K. Die Barytvorkommen des Odenwaldes. — Abh. Hess. geol. L.-A. Bd. III, Heft 2, S. 55.
28. Neue Braunkohlenaufschlüsse in Sachsen im Jahre 1896. — Freib. Jahrb. 1897, S. 146.
29. Dütting, Chr. Neue Aufschlüsse im Saarbrücker Steinkohlenbezirke. — Nat. Ver. 54, 281—294.
30. Kaiser, E. Geologische Darstellung des Nordabfalles des Siebengebirges. — Nat. Ver. 54, 78—204.
31. Leppla. Der südl. Hauptsprung zw. Saarbrücken u. Neunkirchen. — Nat. Ver. 54, 17 f.

32. Middelschulte, A. Neue Aufschlüsse in der Kreideformation des nordöstlichen Ruhrkohlenbezirkes durch Tiefbauschächte. — Nat. Ver. **54**, 295—303.
33. Heusler. Keratophyrtuff von Engelskirchen. — Nat. Ver. **54**, Sitzber. A. 106 ff.
34. Derselbe. Kohlensäurequellen von Rheinbrohl u. Honnef. — Ebenda S. 108.
35. Geinitz. Die mecklenburgischen Kalklager. — Tonindustrie-Ztg. 1897, S. 171, 189.
36. Schmidt, H. Die modernen Marmore und Alabaster. Leipzig und Wien 1897.
37. Büttgenbach. Über die Ausdehnung der Stein- und Kalisalzlager im Herzogtum Braunschweig. — B. u. H. Ztg. **56**.
38. Keilhack, K., Zimmermann, E. und Michael, R. Verzeichnis von auf Deutschland bezüglichen geologischen Schriften- und Kartenverzeichnissen. — Abh. Preuß. geol. L.-A. N. F. Heft 26. Berlin 1897.

1898.

1. Hoffmann, L. Das Vorkommen der oolithischen Eisenerze in Luxemburg und Lothringen. — Nat. Ver. **55**, 109—133.
2. Greven, F. Das Vork. des oolithischen Eisenerzes im südlichen Teile Deutsch-Lothringens. — Stahl u. Eisen 1898, S. 1.
3. Rolland. Sur les gisements de fer oolithique du nouveau bassin de Briey. — Cts. Rend. Paris. — Stahl u. Eisen 1898, S. 212—221, m. 1 Karte. Vgl. Z. p. G. **6**, 220.
4. Kohlmann. Die Minetteformation Deutsch-Lothringens nördlich d. Fentsch. — Stahl u. Eisen 1898, S. 593—607.
5. Benecke. Beitrag zur Kenntnis des Jura in Deutsch-Lothringen. — Abh. Geol. L.-A. Elsaß-Lothringen. N. F. Heft 1, 1898.
6. Wagner, P. Das Magnetkiesvorkommen von Bodenmais im Bayrischen Walde. — Naturwiss. Wochenschr. **13**, Nr. 25, 1898. Ref. Z. p. G. **7**, 293 f., 1899.
7. Gaebler, C. Nachtrag zu der Abhandlung: Die Sattelflöze etc. (s. **96**: 5). — Preuß. Zschr. **46**, 193—217.
8. Beyschlag, F. Die Kobaltgänge von Schweina in Thüringen. — Z. p. G. **6**, 1.
9. Beck, R. Steinkohle bei Altenberg in Sachsen. — Z. p. G. **6**, 52.
10. Beyschlag, F. Das Manganeisenerzvorkommen der „Lindener Mark" bei Gießen in Oberhessen. — Z. p. G. **6**, 94—96.
11. Schnabel, C. Die neue Kohlensäurequelle bei Sondra in Thür. — B. u. H. Ztg. **57**, 13—15, 1898.
12. Kobalterz im Westerwalde. — Z. p. G. **6**, 178.
13. Kohlenfunde auf dem linken Rheinufer. — Z. p. G. **6**, 179.
14. Kohlenlager am Niederrhein. — Z. p. G. **6**, 179.

15. Braunkohle bei Weißenfels. — Z. p. G. 6, 182.
16. Steinkohle bei Eschdorf bei Pirna. — Z. p. G. 6, 182.
17. Kupfer-, Nickel- und Silbererzführende Gänge bei Kupferberg im Fichtelgebirge. — Z. p. G. 6, 182.
18. Goldführender Gang auf dem Nicolaiberg bei Goldberg in Schlesien. — Z. pr. G. 6, 182.
19. Kalilager bei Vacha, Sachsen-Weimar. — Z. p. G. 6, 182.
20. Zimmermann, E. Die Kohle am Zoitzberg bei Liebschwitz. — Z. p. G. 6, 206.
21. Büttgenbach, F. Europas erster Steinkohlenbergbau. Aachen 1898.
22. Neue Flözfunde im Habichtswalde bei Kassel. — Z. p. G. 6, 267.
23. Bergbau in den thüringischen Staaten. Statist. — Z. p. G. 6, 269.
24. Kohlenflöz westlich Bork. — Z. p. G. 6, 271.
25. Mentzel, H. Die Lagerstätten der Stahlberger und Klinger Störung im Thüringer Wald. — Z. p. G. 6, 273—278.
26. Endriss, K. Die Steinsalzformation im mittleren Muschelkalk Württembergs. Stuttgart 1898.
27. Hüser. Das Manganerzvorkommen im Kreise Biedenkopf, Bergrevier Wetzlar. — Glückauf 1898, S. 529—533.
28. Zahn, W. Baumaterialienlehre mit besond. Berücks. der badischen Baustoffe. Karlsruhe 1898.
29. Kupfer- und Silberbergbau in Ohrdruff. — Z. p. G. 6, 338.
30. Steinkohlenaufschlüsse im Kreise Soest. — Z. p. G. 6, 339.
31. (Kloos.) Neue Aufschlüsse in Kalisalz-Bohrlöchern. — Z. p. G. 6, 340.
32. Kupferschiefer in Gut-Glück-Grube am Kyffhäuser. — Z. p. G. 6, 342.
33. Langsdorff, W. Beiträge zur Kenntnis der Schichtenfolge u. Tektonik im nordwestlichen Oberharz. Clausthal 1898.
34. Wittich, E. Beiträge zur Kenntnis der Messeler Braunkohle u. ihrer Fauna. — Abh. Hess. geol. L.-A. Bd. III, Heft 3, S. 77—147. Darmstadt 1898.
35. Braunkohlenlager in Scharnau, Westpreußen. — Z. p. G. 6, 407.
36. Weinschenk, E. Graphit. — Ref. in Z. p. G. 6, 432 f.
37. Hertle, L. Das oberbayrische Kohlenvork. u. seine Ausbeutung. — Glückauf 1898, S. 853—864. Öster. Zschr. 1898, S. 595—598.
38. Weinschenk, E. Über die Graphitlagerstätten der Umgebung von Passau und die Erzlagerstätten am Silberberg bei Bodenmais. — Glückauf 1898, S. 877—881.
39. Cremer, L. Neuere geologische Aufschlüsse im nordwestlichen Teil des niederrheinisch-westfälischen Bergbaubezirks. — Nat. Ver. 55, 63—68.
40. Neue Thermalquelle in Bad Oeynhausen. — Z. p. G. 6, 445.
41. Chelius, C. Die Odenwaldgesteine u. ihre Verwendung. — D. deutsche Bildh. u. Steinmetz 1898. Ref. in Z. p. G. 7, 21, 1899.
42. Bücking, H. Geologie von Elsaß-Lothringen unter besonderer Berücksichtigung der nutzbaren Mineralien und Gesteine. Das Reichsland. Straßburg 1898—1901.

43. Reis, O. M. Zur Geologie der Eisenoolithe führenden Eozänschichten am Kressenberg in Bayern. — Geogn. Jahresh., 10. Jahrg. f. 1897, München 1898. S. 24—49.
44. Baumann, A. Die Moore und die Moor-Kulturen in Bayern. München 1898.
45. Herrmann. Der Speckstein im Fichtelgebirge. — Naturw. Wschr. Bd. 13, Nr. 15, 1898.
46. Deecke, W. Die Solquellen Pommerns. — Mitt. naturw. Ver. f. Neu-Vorpommern u. Rügen. 30. Jahrg. Greifswald.
47. Ebert. Über neuere Aufschlüsse im oberschlesischen Steinkohlengebirge. — Z. d. g. G. 50, Prot. 11 f.
48. Kosmann. Über die Toneisensteinlager in der Bentheim-Ochtruper Tonmulde. — Z. d. g. G. 50, Prot. 127—131.

1899.

1. Albrecht, W. Die Minette-Ablagerung Deutsch-Lothringens nordwestlich der Verschiebung von Deutsch-Oth. — Stahl u. Eisen 1899.
2. Lang, O. Die Bildung der oolithischen Eisenerze Lothringens. — Stahl u. Eisen 1899.
3. Villain. Sur la genèse des minerais de fer dans la region Lorraine. — C. R. Paris 1899.
4. Übersichtskarte der Eisenerzfelder des westl. Deutsch-Lothringens. — 3. Ausg. mit Verzeichnis. Straßburg 1899.
5. Hoffmann, L. Das Vorkommen der oolithischen Eisenerze (Minette) in Luxemburg und Lothringen. — Glückauf 1899, S. 640.
6. Reis, O. M. Das Salzlager des mittleren Muschelkalks am Neckar. — Z. p. G. 7, 153—167.
7. Müller, G. Die Verbreitung der deutschen Torfmoore, nach statist. Gesichtspunkten dargestellt. — Z. p. G. 7, 193—206, 277—287, 314—321.
8. Holzapfel. Steinsalz u. Kohle im Niederrheintal. — Z. p. G. 7, 50 f.
9. Gebhardt. Beiträge zur Kenntnis der Beziehungen zwischen Erzgängen und faulen Ruscheln des nordwestlichen Oberharzes. — Preuß. Zschr. 47, 135—172.
10. Frech, F. Die Steinkohlenformation. Stuttgart 1899.
11. Brakebusch. Geologische Karte der Provinz Hannover und der angrenzenden Landesteile nebst Angabe der Mineralvorkommen, Mineralquellen, Hüttenanlagen, Zementfabriken, Mineralmühlen etc. Hannover und Leipzig 1899.
12. v. Linstow, O. Die Tertiärabl. im Reinhardswalde bei Cassel. Preuß. Jahrb. f. 1898, 1—23. Berlin 1899.
13. Beyschlag und v. Fritsch. Das jüngere Steinkohlengebirge und das Rotliegende in der Provinz Sachsen und den angrenzenden Gebieten. — Abh. Preuß. geol. L.-A., N. F. Heft 10. Berlin 1899.

14. Düll, E. Gesteine und Mineralien der Acherwiese bei Schönbrunn im Fichtelgebirge. — Beilage z. 8. Jahresber. der Kgl. Luitpold-Kreisrealschule München. München 1899.
15. Söhle, N. Das Ammergebirge. Geolog. aufgen. u. beschr. v. N. S. — Geognost. Jahresh. 11. Jahrg. f. 1898, S. 39—89. München 1899.
16. Ochsenius. Über eine Bohrung bei Bleckede. Z. d. g. G. 51, 183.
17. Reis, O. M. Die westpfälzische Moorniederung, ein geologisch-hydrographisches Problem. Geognost. Jahresh. 12. Jahrg. f. 1899 S. 72 bis 188. München 1899.
18. Kloos, H. Über die neuesten Ergebnisse der Kalisalzbohrungen und die Schachtaufschlüsse in der Provinz Hannover. — B. u. H. Ztg. 58, 342f.
19. Lang, O. Die Salzlager im nordwestdeutschen Keuper. — B. u. H. Ztg. 58, 1—4, 61—64, 85—88, 109—111, 157—159.
20. Sauer. Über die Kohle von Berghaupten. — B. u. H. Ztg. 58, 561.
21. Herrmann, O. Steinbruchindustrie u. Steinbruchgeologie. Berlin 1899.

1900.

1. Villain. Note sur le gisement de minerai de fer du dép. de Meurthe et Moselle. Bull. soc. belge de Geol. Pal. etc. Bruxelles 1900.
2. Derselbe. Sur le gisement des minerais de fer en Meurthe et Moselle. Rev. industr. de l'Est.
3. Derselbe. Exposition de la collectivité des exploitants des minerais de Meurthe et Moselle. Expos. univers. de 1900.
4. Palgen. Les nouveaux sondages du bassin minière entre Moselle et Meuse. Mém. de l'union des ingen. de Louvaine 1900 und Bull. mens. ing. Lux. 1901.
5. Dondelinger. L'exposition de l'Administration des mines de Luxembourg. Exposition univers. 1900.
6. Weinschenk, E. Der Silberberg bei Bodenmais im Bayr. Wald. — Z. p. G. 8, 65—70.
7. Dalmer, K. Die westerzgebirgische Granitmassivzone. — Z. p. G. 8, 297—313.
8. Loewe, L. Vorkommen von Anthracit in nassauischem Roteisenstein. — Z. p. G. 8, 341—342.
9. Beyschlag, F. Über den Kupferschiefer und seine Entstehung. — Z. p. G. 8, 115f.
10. Gaebler, C. Die Schatzlarer (Orzescher) Schichten des oberschlesischen Steinkohlenbeckens. — Preuß. Zschr. 48, 71—104.
11. Lang, O. Deutschlands Kalisalzlager. Berlin 1900.
12. Die Solquellen im Ruhrkohlenbezirk. — B. u. H. Ztg. 1900, S. 336.
13. Die Bezeichnung der Kohlenflöze im Ruhrkohlengebiet. — B. u. H. Ztg. 1900, 298.
14. Kohlenbergbau bei Kottbus. — Deutsche Kohlenztg. 1900, S. 538.

15. Stille, H. Der Gebirgsbau des Teutoburger Waldes zwischen Altenbeken und Detmold. — Preuß. Jahrb. für 1899, Berlin 1900.
16. Fürer, F. A. Salzbergbau u. Salinenkunde. Braunschweig 1900.
17. Mackay-Heriot. Das Kalisalzlager zu Bleicherode-Sondershausen. Eng. Min. Journ. 70, S. 520.
18. Der Kohlenbergbau an der Lippe. — B. u. H. Ztg. 1900, S. 506.
19. Holzapfel, E. Zusammenhang und Ausdehnung der deutschen Kohlenfelder. — Verh. Ges. D. Naturf. 1900, 17 S. und Naturwiss. Wochenschr. 1901, S. 1—6.
20. Koken, E. Geolog. Spezialkarte der Umgegend von Kochendorf. Stuttgart 1900.
21. Laspeyres, H. Das Siebengebirge am Rhein. — Nat. Ver. 57, 119—596.
22. Morsbach. Die Oeynhauser Thermalquelle. — Nat. Ver. 57, 12—36.
23. Liebheim, E. Beiträge zur Kenntnis des Lothringischen Kohlengebirges. — Abh. geol. L. A. v. E.-L., N. F. Heft IV. Straßburg 1900.
24. Beushausen. Das Devon des nördl. Oberharzes etc. — Abh. preuß. geol. L.-A., N. F. Heft 30, Berlin 1900.
25. Übersichtskarte des Aachener Bergwerkbezirks. Herausg. v. Verein der Steinkohlenbergwerke zu Aachen, 1900.
26. van Werveke, L. Die Kohlenablagerungen des Reichslandes. — Mitt. Philomat. Ges. in Elsaß-Lothr., 8. Jahrg. 1900, S. 241—260.
27. Beck, R. Über die Erzlagerstätten von Schwarzenberg im sächsischen Erzgebirge. — Z. d. g. G. 52, Prot. 58—60.

1901.

1. Denckmann, A. Geologische Untersuchung der Wolkersdorfer Quelle bei Frankenberg in Hessen. — Z. p. G. 9, 1—9.
2. Mineralwassersprudel bei Bodendorf a. d. Ahr. — Z. p. G. 9, 40.
3. Ansel, H. Die oolithische Eisenerzformation Deutsch-Lothringens. — Z. p. G. 9, 81—94.
4. Gäbert, C. Die Erzlagerstätten zwischen Klingenthal und Graslitz im westlichen Erzgebirge. — Z. p. G. 9, 140—144.
5. Dahms, P. Über das Vork. u. die Verwendung des Bernsteins. — Z. p. G. 9, 201—211.
6. Krusch, P. Die Klassifikation der Erzlagerstätten von Kupferberg in Schlesien. — Z. p. G. 9, 226—229. Z. d. g. G. 53, Prot. 13—20.
7. Schwackhöfer, F. Die Kohlen Österreich-Ungarns und Preußisch-Schlesiens. Wien 1901.
8. Gruber, K. Der Schwefel- und Magnetkiesbergbau am Silberberge bei Bodenmais. — Weinschenk, E. Die Kieslagerstätte im Silberberg bei Bodenmais. — Abh. k. Bayr. Akad. d. Wiss. 1901, S. 337—410.
9. Middelschulte, W. Über die Deckgebirgsschichten des Ruhrkohlenbeckens. — Deutsche Kohlenztg. 1901, S. 281—282, 305—306, 314—315. Glückauf 1901, S. 301.

10. Delkeskamp, R. Die hessischen und nassauischen Manganerzlagerstätten und ihre Entstehung usw. — Z. p. G. 9, 356—365.
11. Hundt. Die Steinkohlenablagerung des Ruhrkohlenbeckens. Festschrift zum 8. d. Bergmannstag in Dortmund 1901.
12. Leppla. Das Bohrloch von Dittweiler am Höcherberg (Pfalz). — Z. p. G. 9, 417 f.
13. Neue Kohlenfunde in Westfalen. — Z. p. G. 9, 433.
14. Kohlenbohrungen bei Rybnik. — Z. p. G. 9, 434.
15. Wunstorf, W. Die geolog. Verh. des kleinen Deisters, Nesselberges und Osterwaldes. — Preuß. Jahrb. f. 1900, 26—57. Berlin 1901.
16. Stille, H. Über Steinkohlen im mittl. Keuper am Teutoburger Walde bei Neuenheerse. — Preuß. Jahrb. f. 1900, 58—63. Berlin 1901.
17. Beck, R. Lehre von den Erzlagerstätten. Berlin 1901.
18. Blum. Zur Genesis der Lothringisch-Luxemburger Minette. — Stahl u. Eisen 1901.
19. Benecke. Überblick über die paläontologische Gliederung der Eisenerzformation in Deutsch-Lothringen und Luxemburg. — Mitt. geol. L.-A. E.-L. 5, Heft 3. Straßburg 1901.
20. van Werveke, L. Profile zur Gliederung d. reichsländischen Lias und Doggers u. Anleitg. zu einigen geolog. Ausflügen in d. lothr.-luxemb. Jura. Ebenda.
21. Villain. Gisement de minerai de fer de Meurthe-et-Moselle. C. r. mens. de la soc. d'industrie minérale. Paris 1901.
22. Rolland. Les gisements de minerais de fer de Lorraine. C. R. 1901.
23. van Werveke, L. Bemerkungen über die Zusammensetzung und Entstehung der lothr.-luxemburgischen oolithischen Eisenerze (Minette). Oberrhein. geolog. Ver. 1901. — Mitt. geol. L.-A. E.-L. 5, Heft 4. Straßburg 1903.
24. Limpach. Hydrolog.-geolog. Beitrag zum Minettevork. in Süd-Luxemburg u. den Nachbargebieten. — Stahl u. Eisen 1901.
25. Schmidt. Le gisement des minerais de fer du bassin de Briey et de la Lorraine allemande. Rev. univ. des mines 1901.
26. Pirard. Note sur la partie Nord du bassin minier lorrain-luxembourgeois. Rev. univ. des mines 1901.
27. Carte geologique detaillée de la France 1 : 80000. Feuilles de Longwy et de Metz. 1901.
28. Laur. Etude complète du bassin ferrofère de Briey et de la formation ferrugineuse Lorraine. Paris 1901.
29. Meunier. Sur l'origine et le mode de formation du minerai de fer oolithique de Lorraine. C. R. 1901.
30. Fischer, F. Die Brennstoffe Deutschlands und der anderen Länder. Braunschweig 1901.
31. Müller, H. Die Erzgänge des Freiberger Bergreviers. — Erläut. zur geolog. Spezialkarte des Königreichs Sachsen. Leipzig 1901.

32. Wachholder. Die neueren Aufschlüsse über das Vork. der Steink. im Ruhrbezirk. Bericht über den 8. allgem. d. Bergmannstag zu Dortmund 1901.
33. Prietze. Die neueren Aufschlüsse im Saarrevier. — Bericht über den 8. allg. d. Bergmannstag zu Dortmund 1901.
34. Wiskott. Die neueren Aufschlüsse in Schlesien. Ebenda.
35. Gäbler, C. Kritische Bemerkungen zu Fritz Frech, Die Steinkohlenformation. Kattowitz 1901.
36. v. Festenberg-Packisch. Bausteine zur Geschichte des deutschen Bergbaues. Braunschweig 1901.
37. Thürach, H. Über die mögliche Verbreitung von Steinsalzlagern im nördlichen Bayern. — Geogn. Jahreshefte, 13. Jahrg. für 1900. München 1901, S. 107—148.
38. v. Ammon, L. Über eine Tiefbohrung durch den Buntsandstein und die Zechsteinformation bei Mellrichstadt an der Rhön. — Ebenda S. 149—193.
39. Derselbe. Die Malgersdorfer Weißerde. Ebenda S. 195—208.
40. Denckmann, A. Der geolog. Bau des Kellerwaldes. — Abh. Preuß. geol. L.-A., N. F. Heft 34. Berlin 1901.
41. Hoernecke, F. Die Lagerungsverhältnisse des Karbons und Zechsteins an der Ibbenbürener Bergplatte. Dissertation Gießen (Halle a. S.) 1901.

1902.

1. Beck, R. Eine neue Nickelerzlagerstätte in Sachsen. — Z. p. G. **10**, 41—43, 379—381.
2. Krug. Beitrag zur Kenntnis der Braunkohlenablagerung in der Provinz Posen. — Z. p. G. **10**, 53—55.
3. Das Vordringen des Ruhrkohlenbergbaus nach Osten. — Z. p. G. **10**, 172.
4. Keilhack. Ein kalkreicher Endmoränenzug in d. Lausitz. — Z. p. G. **10**, 174.
5. Reis, O. M. Die Tiefbohrungen auf Steinsalz in Baden im Vergleich mit denen in Franken. — Z. p. G. **10**, 187—190.
6. Dalmer, K. Wo könnte in Sachsen noch auf Steinkohle gebohrt werden? — Z. p. G. **10**, 223—225.
7. Jacob. Die östlichen Hauptstörungen im Aachener Becken mit besonderer Berücksichtigung ihres Alters. — Z. p. G. **10**, 321—337.
8. Schlegel, K. Das Magneteisenerzlager vom schwarzen Krux bei Schmiedefeld im Thüringer Wald. — Z. d. g. G. **54**, 24—55, 1902.
9. Ochsenius, C. Steinsalz und Kalisalze. — Z. d. g. G. **54**, 608—621.
10. Krusch, P. Über neue Kobaltaufschlüsse im Thüringer Wald. — Z. d. g. G. **54**, Prot. 55—58.
11. Naumann, E. Über die Entstehung der Erzlagerstätten des Kupferschiefers u. Weißliegenden am Kyffhäuser. — Z. d. g. G. **54**, P. 122 f.

12. Lotz. Über die Dillenburger Rot- u. Magneteisenerze. — Z. d. g. G. **54**, Prot. 139—141.
13. Eck, H. Salzschlirf unweit Fulda. — Preuß. Jahrb. f. **1901**, S. 203—292. Berlin 1902.
14. Michael, R. Die Gliederung der oberschles. Steinkohlenformation. — Preuß. Jahrb. für **1901**, S. 317—340. Berlin 1902.
15. Stille, H. Über den Gebirgsbau u. die Quellenverhältnisse bei Bad Nenndorf am Deister. — Preuß. Jahrb. für **1901**, S. 347—363. 1902.
16. van Werveke, L. Über das Vorkommen, die mineralogische Zusammensetzung und die Entstehung der deutsch-lothringischen und luxemburgischen Eisenerzlager. — Bull. mens. luxemb. 1902.
17. Kohlmann. Die Minetteablagerung des lothringer Jura. — Stahl u. Eisen 1902.
18. Westphal. Geschichte des kgl. Salzwerks zu Staßfurt unter Berücksichtigung der allgemeinen Entwicklung der Kali-Industrie. — Preuß. Zschr. **50**, 1—91.
19. Middelschulte, A. Über die Deckgebirgsschichten des Ruhrkohlenbeckens u. deren Wasserführung. — Preuß. Zschr. **50**, 320—344.
20. Illner. Die Nickelerzvorkommen bei Frankenstein in Schlesien und der auf ihnen beruhende Bergbau und Hüttenbetrieb. — Preuß. Zschr. **50**, 816—822.
21. Beschreibung des Bergreviers Düren. Bonn 1902.
22. Goebel, Fricke u. Schulte. Das kgl. Solbad zu Elmen. Festschr. z. 100. Jahresfeier seines Bestehens. 1802—1902. Bad Elmen 1902.
23. Deutschlands Kali-Industrie. Verl. d. Fach-Ztg. „Industrie". Berlin 1902.
24. Löwe, L. Goldvork. in der Eifel. — B. u. H. Ztg. 1902, S. 537.
25. Brücher, M. Der Schichtenaufbau des Müsener Bergbaudistriktes, die daselbst auftretenden Gänge u. die Beziehg. derselben zu den wichtigsten Gesteinen und Schichtenstörungen. — Nat. Ver. **59**, 99—133.
26. van Werveke, L. Die Kohle von Hilsprich bei Püttlingen in Lothringen. — Mitt. Philomat. Gesell. Straßburg, 10. Bd., 1902.
27. Dathe, E. Die Verbreitung der Waldenburger und Weißsteiner Schichten in der Waldenburger Bucht und das Alter des Hochwaldporphyrs. — Z. d. g. G. **54**, Prot. 189—193.
28. Flözkarte vom nördlichen Teile des oberschlesischen Steinkohlenbeckens. Herausgegeben und bearbeitet vom Kgl. Oberbergamt zu Breslau. 1 : 10 000. 1902.
29. Brakebusch, L. Übersichtskarte der Kaliunternehmungen in Nordwestdeutschland. 1 : 200 000. Verlag der „Industrie", Berlin 1902.
30. Reis, O. M. Der mittlere und untere Muschelkalk im Bereich der Steinsalzbohrungen zwischen Burgbernheim und Schweinfurt. — Geogn. Jahresh. **14**, 1901, 23—127. München 1902.
31. Oebbeke, K. u. Schwager, A. Über ein Gestein von Appmannsberg. Ebenda S. 247—250.

32. Kruft, L. Die Phosphoritführung des vogtländischen Obersilur und die Verbreitung des Phosphorits im Altpaläozoikum Europas. — N. Jahrb. Beilagebd. **15**, 1—65, 1902.
33. Zimmermann, E. Zur Kenntnis und Erkenntnis der metamorphen Gebiete von Blatt Hirschberg und Gefell. — Preuß. Jahrb. für **1901**, 382—407. Berlin 1902. — Vgl. auch Z. d. g. G. **54**, 336—410.
34. Henkel, L. Beitrag zur Kenntnis des Muschelkalkes der Naumburger Gegend. — Preuß. Jahrb. für **1901**, 408—437. Berlin 1902.
35. Beck, R. Über die Erzlager der Umgebung von Schwarzenberg im Erzgebirge. — Freiberger Jahrb. 1902.

1903.

1. Beck, R. Die Nickelerzlagerstätte von Sohland a. d. Spree und ihre Gesteine. — Z. d. g. G. **55**, 296—330.
2. Salomon, W. Der Zechstein von Eberbach und die Entstehung der permischen Odenwälder Manganmulme. — Z. d. g. G. **55**, 419.
3. Dieseldorff, A. Berichtigung einiger Angaben von Beck (vgl. oben Nr. 1). — Z. d. g. G. **55**. Briefl. Mitt. 43.
4. Krusch, P. Über neue Galmeiaufschlüsse bei Schwelm in Westfalen. — Z. d. g. G. **55**, Prot. 10.
5. Jentzsch. Verbreitung der bernsteinführenden „blauen Erde". — Z. d. g. G. **55**. Prot. 122—130.
6. Bellinger, J. Bemerkungen über das Mangan- u. Eisenerzvork. bei Niedertiefenbach im Lahntal. — Z. p. G. **11**, 68—70 u. 237—241.
7. Everding, H. Die Schwerspatvorkommen am Rösteberge und ihre Beziehung zum Spaltennetz der Oberharzer Erzgänge. — Z. p. G. **11**, 89—106.
8. Dalmer, K. Wo könnte in Sachsen noch auf Steinkohle gebohrt werden? — Z. p. G. **11**, 121—123.
9. Gürich, G. Zur Genese der oberschlesischen Erzlagerstätten. — Z. p. G. **11**, 39f. (Ref.) und 202—205.
10. Wiese, Th. Die nutzbaren Eisensteinlagerstätten — insbesond. das Vorkommen von oolithischem Roteisenstein — im Wesergebirge bei Minden. — Z. p. G. **11**, 217—231.
11. Delkeskamp. Die technisch nutzbaren Mineralien und Gesteine des Taunus und seiner nächsten Umgebung. — Z. p. G. **11**, 265—276.
12. Loewe, L. Über sekundäre Mineralbildung auf Kalisalzlagern. — Z. p. G. **11**, 331—356.
13. Löcke. Opal in der Gegend von Dillenburg. — Z. p. G. **11**, 303.
14. Hecker. Beitrag zur Frage nach der Entstehung der Harzer „Ruscheln". — Preuß. Zschr. **51**, 96—114.
15. Köhler, G. Die Burgstädter „Faule Ruschel" auf der Grube „Herzog Georg Wilhelm". — Preuß. Zschr. **51**, 370—373.
16. Pommer. Kohlensäure führende Solquellen im Schachte Robert der Zeche de Wendel bei Hamm i. Westfal. — Preuß. Zschr. **51**, 375—377.

17. Neumann, B. Die Goldwäscherei am Rhein. — Preuß. Zschr. 51, 377—420.
18. Michael, R. Geol. Mitt. über die Gegend v. Gilgenburg u. Geierswalde in Ostpreußen. — Preuß. Jahrb. für 1902, S. 70—77. 1903.
19. Jentzsch, A. u. Michael, R. Über die Kalklager im Diluvium bei Zlottowo in Westpreußen. — Preuß. Jahrb. f. 1902, S. 78—92. 1903.
20. Berg, G. Die Magneteisenerzlager von Schmiedeberg im Riesengebirge. — Preuß. Jahrb. f. 1902, S. 201—266. Berlin 1903.
21. Leppla, A. Die Tiefbohrungen am Potzberg in der Rheinpfalz. — Preuß. Jahrb. f. 1902, S. 341—357. Berlin 1903.
22. Tornau, F. Der Flözberg bei Zabrze. Ebenda S. 368—524.
23. Beck, R. Lehre von den Erzlagerstätten. II. Aufl. Berlin 1903.
24. Gaebler. Neues aus dem oberschlesischen Steinkohlenbecken. — Preuß. Zschr. 51, 497—519.
25. Villain, F. La houille en Lorraine. Paris 1903.
26. v. Ammon. Die Steinkohlenformation in der bayrischen Rheinpfalz. Abdr. a. d. Erl. zu Blatt Zweibrücken. München 1903.
27. Heinicke, F. Beschreibung über die mioxäne Braunkohlenablagerung zwischen Merka u. Brehmen in der sächsischen Oberlausitz, 7 und 8 km nördl. von der Stadt Bautzen entfernt. — Braunkohle 1903, S. 481—488, 497—499. M. 1 Übersk. u. 1 Profilk.
28. Schott, C. Das niederrheinische Braunkohlenvorkommen und seine Bedeutung für den Kölner Bezirk. Beitr. z. Festschr. d. d. Geographentages in Köln 1903.
29. Schmidt, A. Die Mineralien des Fichtelgebirges u. des Steinwaldes. Bayreuth 1903.
30. Hoppe, F. Das Blei- und Zinkerzfeld bei Lintorf am Rhein. — B. u. H. Ztg. 62, 172—175.
31. Villain, F. Le gisement de fer en Meurthe et Moselle. Paris 1903.
32. Wagner-Wagnerowsky, J. F. v. Kraliks. Ablag. und Verbreitg. der Stein- bzw. Kalisalze sowie deren Verwendung. 2. Aufl. Linz 1903.
33. Petrascheck, W. Die Mineralquellen der Gegend von Nachod und Cudowa. — Jahrb. k. k. geol. R. A. 53, 459—472. Wien 1903.
34. Kohler, E. Die Amberger Erzlagerstätten. — Geognost. Jahresh. 15 für 1902, S. 11—56. München 1903.
35. Blanckenhorn, M. Geologie u. Topographie der näheren Umgebung Kassels. Festschr. z. Vers. Ges. d. Naturf. Kassel 1903.
36. Trautmann, F. Übersichtskarte der Steinkohlenbergwerke im rhein.-westfäl. Industriegebiet. Dortmund 1903.
37. Dathe, E. Über das Vorkommen von Walchia in den Ottweiler Schichten des niederschlesisch-böhmischen Steinkohlenbeckens. — Z. d. g. G. 55, 1903, P. 3—10.
38. Salzbrunn. Das kgl. Steinkohlenbergwerk Königin Luise zu Zabrze. [illegible] Zabrze 1903.

39. Die Entwicklung des niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbaus in der 2. Hälfte des 19. Jahrh. Herausg. v. Verein f. bergb. Int. etc. Bd. I: Geologie, Markscheidewesen. Verlag J. Springer, Berlin. 1903.
40. Lepsius, R. Geologie von Deutschland und den angrenzenden Gebieten. II. Teil: Das östliche u. nördliche Deutschland. 1. Lieferung. Leipzig 1903.
41. Kern, L. Der Mineralreichtum im Fraustadter Bezirk (Prov. Posen), zit. nach Leipz. Ztg. v. 13. Aug. 03. Im Buchhandel nicht zu erhalten.
42. v. Ammon, L. Neuere Aufschlüsse im pfälzischen Steinkohlengebirge. Geogn. Jahresh. 15, 1902, 281—285. München 1903.
43. Lange, I. Beitrag zur Kenntnis der Erzlagerstätte am Schauinsland. — Mitt. Bad. geol. L.-Anst. IV. Bd. 4. Heft. Heidelberg 1903.
44. Schulz-Briesen. Das Deckgebirge des rheinisch-westfälischen Carbons. Essen 1903.

1904.

1. Müller, G. Das Ergebnis einiger Tiefbohrungen im Becken von Münster. — Z. p. G. 12, 7—9.
2. Derselbe. Das Vorkommen von Petroleum in Westfalen. — Z. p. G. 12, 9—11.
3. Michael. R. Das oberschlesische Steinkohlenbecken u. seine kartographische Darstellung. — Z. p. G. 12, 11—20.
4. Denckmann, A. Über die Verbreitung von dichten Kalken („Wasserkalken") im westfälischen Devon. — Z. p. G. 12, 20—22.
5. Chelius, C. Erzbergbau in Oberhessen. — Z. p. G. 12, 53.
6. Sachs, A. Die Bildung der oberschlesischen Erzlagerstätten. — Zentralbl. f. Min. 1904, S. 40—49.
7. Zimmermann. Die ersten Versteinerungen aus Tiefbohrungen in der Kaliregion des nördl. Zechsteins. — Z. d. d. g. G. 56, Prot. 47—52.
8. Ochsenius. Bemerkungen über das gleiche Thema. Ebenda; Briefl. Mitt. 72—83.
9. Dalmer, K. Wo könnte in Sachsen noch auf Steinkohle gebohrt werden? — Z. p. G. 12, 121—123.
10. Heinicke, F. Beschreibung der miozänen — oberen — Braunkohlenablagerung bei Guhra, Puschwitz u. Wetro in der sächs. Oberlausitz, 11 km nordwestl. Bautzen. — Braunkohle 1904, S. 609—612, 637 bis 642. Mit 2 Fig.
11. Erzgruben des Oberbergamtsbez. Dortmund. Produktion. — Z. p. G. 12, 146.
12. Kohlenproduktion Deutschlands im Jahre 1903. — Z. p. G. 12, 147.
13. Ermisch, K. Die Knollengrube bei Lauterberg a. Harz. — Z. p. G. 12, 160—172.
14. Neumann, B. Die Nickelerzvorkommen an der sächs.-böhm. Grenze. — B. u. H. Ztg. 1904, S. 177—180.

15. Die Verteilung der Kohlensorten im Ruhrbecken. — Z. p. G. **12**, 145.
16. Haenle, O. Die Mineralquellen des Elsaß. Straßburg 1904.
17. Ochsenius, C. Über sekundäre Mineralbildung auf Kalisalzlagern. — Z. p. G. **12**, 23—25.
18. Topographie zur Flözkarte des oberschlesischen Steinkohlenbeckens. 1:10000. Herausg. v. Oberbergamt Breslau.
19. Flegel, K. Die obere Kreide in der Gegend von Oppeln. — Z. d. g. G. **56**, Prot. 256—259.
20. Wysogórski, J. Die Trias in Oberschlesien. — Z. d. g. G. **56**, Prot. 260—264.
21. Sachs, A. Die Erzlagerstätten Oberschlesiens. — Z. d. g. G. **56**, Prot. 269—272.
22. Geisenheimer, P. Das oberschlesische Steinkohlengebirge. — Z. d. g. G. **56**, Prot. 273—286.
23. Schmidt, A. Oberkarbon u. Rotlieg. im Braunauer Ländchen u. der nördl. Grafschaft Glatz. — Schles. Ges. f. vaterländ. Kultur 1904, (Nr. 23—25. Festschr, z. Vers. d. D. g. Ges.)
24. Herbing, J. Über Steinkohlenformation u. Rotliegendes bei Landeshut, Schatzlar und Schwadowitz. — Schles. Ges. f. vaterländ. Kultur 1904.
25. Flegel, K, Heuscheuer und Adersbach-Weckelsdorf. — Schles. Ges. f. vaterländ. Kultur 1904.
26. v. Linstow, O. Neuere Beobachtg. aus dem Fläming und seinem südwestlich gelegenen Vorlande. — Z. d. g. G. **56**, 99—121.
27. Gäbert, C. Der artesische Brunnen von Großzossen b. Borna, Bez. Leipzig. — Z. p. G. **12**, 261—263.
28. Heinicke, F. Beschreibung der Braunkohlenablagerung bei Muskau in der Ober- und Niederlausitz etc. — Braunkohle (1904) III, S. 137—140, 153—159, 197—204, 213—219. Mit Fig. u. Übersichtskarte.
29. Herbing, J. Über eine Erweiterung des Gebietes der produktiven Steinkohlenformation bei Landeshut in Schlesien. — Zentralbl. für Min. 1904, S. 403—405.
30. van Werveke, L. Der lothringische Hauptsattel u. seine Bedeutung für die Aufsuchung der Fortsetzung des Saarbrücker Kohlensattels. — Zentralbl. f. Min. 1904, S. 390—395.
31. Wiechelt, W. Die Beziehungen des Rammelsberger Erzlagers zu seinem Nebengestein. — B. u. H. Ztg. 1904, S. 285—288, 297 bis 301, 313—316, 329—333, 341—345. 357—361.
32. Produktion des Berg-, Hütten- u. Salinenbetriebes im bayr. Staate f. 1903. — Z. p. G. **12**, 286f.
33. Krusch, P. Über die neueren Aufschl. im östl. Teile des Ruhrkohlenbeckens und über die ersten Blätter der von der kgl. geol. L.-A. herausgeg. Flözkarte im M. 1:25000. Vortr. im Nat. Ver. d. Rheinl. (Dortmund, Pfingsten 1904). — Glückauf 1904. Nr. 27.

34. Krecke, F. Sind die Roteisensteinlager des nassauischen Devon primäre oder sekundäre Bildungen? — Z. p. G. **12**, 348—355.
35. Chelius, C. Eisen u. Mangan im Großherzogtum Hessen u. deren wirtschaftl. Bedeutung. — Z. p. G. **12**, 356—362.
36. Krell. Übersicht der Eisenindustrie in Lothringen und Luxemburg sowie im angrenz. Longwyer u. Nancyer Erzbecken. (Nach dem Stande v. 1. Sept. 1904.) Karte in 1 : 160 000. Mit Verzeichn. der Erz- (Minette-) Gruben etc. Den Teilnehm. d. 9. Bergmannstages in Saarbrücken 1904 überreicht.
37. Obersdorfer, R. Die vulkanischen Tuffe des Ries bei Nördlingen. Diss. Tübingen.
38. Stelzner-Bergeat. Die Erzlagerstätten. I. Hälfte. Leipzig 1904.
39. Chelius, C. Der Zechstein von Rabertshausen im Vogelsberg und seine tekton. Bedeutung (Salz, CO_2, Mgn, Eisensteinlager). — Z. p. G. **12**, 399—402.
40. Der Steinkohlenbergbau des preuß. Staates in der Umgebung von Saarbrücken. Berlin, Springer. 1904. I. Teil: a) Leppla, Geol. Skizze; b) Prietze, Flözführung; c) Hohensee, Beschaffenheit; d) Müller, Nachhaltigkeit.
41. Sachse, J. H. Über die physikal. Beschaffenheit nordwestdeutscher Erdöle. — (Chem. Revue 1904, S. 56 u. 105.) Ref. in Z. p. G. **12**, 408.
42. Petraschek, W. Zur neuesten Literatur über das böhm.-schlesische Grenzgebiet. — Jahrb. k. k. geol. R. A. **54**, 511—540. Wien 1904.
43. Leppla. Die Ausdehnung des Karbons im Süden des rheinischen Schiefergebirges. Bericht Allg. d. Bergmannstag zu St. Johann-Saarbrücken 1904.
44. Jahr. Alphabet. Verzeichnis der Steinkohlenbergwerke Oberschlesiens mit Angabe der Feldergrößen, Besitzverhältnisse und der gebauten Flöze. Breslau 1904.
45. Dziuk, A. Übersichtskarte vom Ölrevier Wietze-Steinförde. 1 : 4000. Hannover 1904.
46. Neumann, Bernhard. Die Metalle. Geschichte, Vorkommen und Gewinnung nebst ausführl. Produktions- u. Preis-Statistik. Halle a. S. 1904.
47. Hess v. Wichdorff, Hans. Kontakterzlagerstätten im Sormitztale im Thüringer Wald. — Preuß. Jahrb. für **1903**, S. 165—183. Berlin 1904.
48. Michael, R. Die oberschlesischen Erzlagerstätten. — Z. d. g. G. **56**, Prot. 127—139.
49. Schulz-Briesen, B. Die linksrheinischen Kohlen- und Kalisalzaufschlüsse und d. Minettelager der Bohrung Bislich. — Glückauf **40**, 361—370, 1904.
50. Meyer, E. Der Teutoburger Wald (Osning) zwischen Bielefeld und Werther. — Preuß. Jahrb. f. **1903**, 3. Heft, S. 349—380. Berlin 1904.

51. Schneider, O. Über den inneren Bau des Gollenberges bei Köslin. — Preuß. Jahrb. für **1903**, 3. Heft, S. 410—419. 1904.
52. Beck, R. Über die Erzlager der Umgebung von Schwarzenberg im Erzgebirge II. — Freib. Jahrb. 1904, S. 56—96.
53. Klemm, G. Über zwei Bohrungen der geol. Landesanstalt bei Heppenheim a. d. Bergstraße. — Notizbl. d. Ver. f. Erdk. u. d. geol. L.-A. zu Darmstadt, 1904, S. 3—9.
54. Gürich, G. Mitteilungen über die Erzlagerstätten des oberschlesischen Muschelkalks. — Z. d. g. G. **56**, Prot. 123—127.
55. Berg, G. Zur Geologie des Braunauer Landes und der angrenzenden Teile Preußens. — Z. d. g. G. **56**, briefl. Mitt. 199—203.
56. Michael, R. Über neuere geologische Aufschlüsse in Oberschlesien. Z. d. g. G. **56**, Prot. 140—144.
57. Müller, G. Über die neueren Aufschlüsse im westlichen Gebiete des rheinisch-westfälischen Steinkohlenbeckens. — Nat. Ver. **61**, 199—211.

1905.

1. Monke, A. u. Beyschlag, F. Über das Vorkommen des Erdöls. — Z. p. G. **13**, 1—5, 65—69, 421—426.
2. Beck, R. Über einige Kieslagerstätten im sächs. Erzgebirge. — Z. p. G. **13**, 12—23.
3. Klemm, G. Bemerkungen zu dem Aufsatz von C. Chelius „Der Zechstein von Rabertshausen und seine tekton. Bedeutung". — Z. p. G. **13**, 38—39, vgl. **04**: 39.
4. Chelius, C. Zu „Zechstein von Rabertshausen etc.", ebenda S. 81, vgl. **04**: 39.
5. Ansorge. Die deutschen Kupfererzlagerstätten. Deutscher Bergwerkskalender für 1905. Hamm i. Westf., O. Weber. S. 199—181.
6. Der Kohlenreichtum Oberschlesiens. — Z. p. G. **13**, 86.
7. Viebig, W. Die Silber-Wismutgänge von Johanngeorgenstadt im Erzgebirge. — Z. p. G. **13**, 89—115.
8. Chelius, C. Geologischer Führer durch den Odenwald. Stuttgart 1905.
9. Bärtling, R. Die Molasse und das Glazialgebiet des Hohenpeissenberges und seiner Umgebung; mit Karte. — Geognost. Jahresh. für 1903, **16**, 33—62. 1905.
10. Fink, W. Der Flysch im Tegernseer Gebiet mit spezieller Berücksichtigung des Erdölvorkommens; mit Karte. — Geognost. Jahresh. für 1903, **16**, 77—104. 1905.
11. Kohler, E. Über die sog. Steinsalzüge des Salzstockes von Berchtesgaden. — Geognost. Jahresh. für 1903, **16**, 105—124; 1905.
12. Schucht, F. Das Kehdinger Moor. — Preuß. Jahrb. für **1902**, 4. Heft, S. 629—638. Berlin 1905.
13. v. Reinach, A. Gebirgsbau und Stratigraphie des Taunus. — Preuß. Jahrb. für **1902**, 4. Heft, S. 596—608. 1905.

14. Denckmann, A. Mitteldevon, Oberdevon und Kulm des Sauerlandes. Bl. Balve. — Eisenstein bei Brilon. — Preuß. Jahrb. für 1902, 4. Heft, S. 556—594. 1905.
15. Münster, H. Die Brauneisenerzlagerstätten des Seen- und Ohmtals am Nordrande des Vogelsgebirges. — Z. p. G. 13, 242—258, 413.
16. Krahmann, M. Der deutsche Erzbergbau. — Z. p. G. 13, 265—304.
17. Göbel, R. Geognosie und Genesis des Eisen- und Manganerzvorkommen in der „Lindener Mark" bei Gießen. — „Der Erzbergbau" 1, 9—13, 40—43, 78—82, 108—111, 139—142.
18. Fink, W. Zur Flysch-Petroleumfrage in Bayern. — Z. p. G. 13, 330—333.
19. Stutzer, O. Die „Weiße Erden-Zeche St. Andreas" bei Aue. — Z. p. G. 13, 333—337.
20. Chelius, C. Die Quarzporphyre im Odenwald, ihre tektonischen Verhältnisse, ihre praktische Verwertung. — Z. p. G. 13, 337—343.
21. Die Steinindustrie zu Kirn und Niederhausen an der Nahe. — Z. p. G. 13, 347 f.
22. Baumgärtel, B. Beitrag zur Kenntnis der Kieslagerstätten zwischen Klingenthal und Graslitz im westlichen Erzgebirge. — Z. p. G. 13, 353—358.
23. Nettekoven, A. und Geinitz, E. Die Salzlagerstätten von Jessenitz in Mecklenburg. — Mitt. mecklenb. L.-A. XVIII. Rostock 1905.
24. Kliver. Die neueren Aufschlüsse im Südwesten des Lugau-Oelsnitzer Steinkohlenreviers. — Freib. Jahrb. 1905, S. 3—7.
25. Heinicke, F. Beschreibung der miozänen — oberen — Braunkohlenablagerung in den Gemarkungen Schmeckwitz, Wendischbaselitz, Piskowitz und Rosenthal in der sächsischen Oberlausitz, 8 km östlich der Stadt Kamenz belegen. — Braunkohle 1905, S. 61—65, 77—80.
26. Derselbe. Beschreibung der miozänen — oberen — Braunkohlenablagerung in den Gemarkungen Liebegast und Skaska, erstere zur preußischen, letztere zur sächsischen Oberlausitz gehörig und 6 km südwestlich der Stadt Wittichenau gelegen. — Braunkohle 1905, S. 129—131, 145—149.
27. Müller, F. Th. Die Eisenerzlagerstätten von Rothau und Framont im Breuschtal (Vogesen). — Mitt. der Geol. L.-A. von Elsaß-Lothringen. Bd. 5, Heft 5, S. 417—471. 1905.
28. Heinicke, F. Beschreibung der miozänen Braunkohlenablagerung in den Gemarkungen von Oßling, Lieske, Weißig, Straßgräbchen, Hausdorf, Grünberg in der sächsischen und von Scheckthal, Zeisholz, Bernsdorf, Schwarzkolmen in der preußischen Oberlausitz, deren Mittelpunkt von der Stadt Hoyerswerda in etwa 8 km südwestlicher Entfernung liegt. — Braunkohle 1905, S. 444—447, 453—489.
29. Treptow, J. Übersichtskarte des Zwickauer Steinkohlenreviers. — Glückauf 41, 998—1000. Mit einer Karte in 1 : 25000. 1905.
20. Stelzner-Bergeat. Die Erzlagerstätten. II. Hälfte. I. Abteilung. Leipzig 1905.

31. Menzel, H. Beitrag zur Kenntnis der Quartärbildungen im südlichen Hannover: Das Kalktufflager von Alfeld a. d. Leine. — Preuß. Jahrb. für 1905, Heft 1, S. 1—14. 1905.
32. Westermann, H. Die Gliederung der Aachener Steinkohlenablagerung auf Grund ihres petrographischen und paläontologischen Verhaltens. — Nat. Ver. 62, 1—64.
33. Radeke, M. C. Jahrbuch Deutschlands Bergwerke und Hütten. 4. Jahrg. 1904/05. Düsseldorf.
34. Benecke, G. W. Die Versteinerungen der Eisenerzformation in Deutsch-Lothringen und Luxemburg. — Abh. z. geol. Spezialkarte von Elsaß-Lothringen. N. F. Heft 6. Straßburg 1905.

1906.

1. Sachs, A. Die Bodenschätze Schlesiens. Leipzig 1906.
2. Eisenerze in Schlesien und Posen. — Z. p. G. 14, 62.
3. Burckardt, K. Geologische Untersuch. im Gebiet zwischen Glan und Lauter. Mit geol. Karte. — Geogn. Jahresh. für 1904, 17, 1—92.
4. Reis, O. M. Der Potzberg, seine Stellung im Pfälzer Sattel (mit geol. Karte von Reis u. Burckhardt, vgl. vorige Nr.). — Geognost. Jahresh. für 1904, 17, 93—233.
5. Jahrbuch der deutschen Braunkohlen- und Steinkohlen-Industrie 1906, 6. Jahrg., bearbeitet von B. Baak. Halle a. S. 1906.
6. Precht, H. Die norddeutsche Kaliindustrie. 6. verm. Aufl., herausg. von R. Ehrhardt. Staßfurt 1906.
7. Bödige, N. Hüggel und Silberberg. Ein histor.-geolog. Beitrag zur Landeskunde von Osnabrück. Progr. Osnabrück 1906.
8. Wildner. Die geographische Verbreitung der Steinbruchindustrie in Deutschland. — Der Steinbruch. 1. Jahrg. Heft 2.

Veröffentlichungen der staatlichen geologischen Landesaufnahmen.

Preußen: Geologische Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten i. M. 1:25000. Erschienen seit 1870 über 600 Blätter mit je einem Heft Erläuterungen.

Abhandlungen zur geologischen Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten; seit 1872.

Jahrbuch der kgl. preuß. geolog. Landesanstalt und Bergakademie, seit 1880.

Verschiedene Karten und Schriften, unter denen besonders hervorzuheben sind:

Lossen, K. A. Geologische Übersichtskarte des Harzgebirges, 1:100000.

Beyschlag, F. Geologische Übersichtskarte d. Thüringer Waldes, 1 : 100 000.

Keilhack, K. Einführung in das Verständnis der geologisch-agronomischen Spezialkarten des norddeutschen Flachlandes. 2. Aufl. 1901.

Sachsen: Geologische Spezialkarte des Kgr. Sachsen i. M. 1 : 25 000 mit Erläuterungen; seit 1873.

Mit Ausnahme einiger weniger Grenzsektionen ist das ganze Königreich aufgenommen, manche Sektionen sind bereits in zweiter und dritter Auflage erschienen. Die Erzlagerstätten- und Kohlenreviere sind z. T. in besonderen Heften mit Karten- und Profilbeilagen behandelt.

Von Übersichtskarten 1 : 100 000 ist die des Granulitgebirges mit geologischem Führer (von H. Credner) erschienen.

Großherzogtum Hessen-Darmstadt: Geolog. Spezialkarte 1 : 25 000 mit Erläuterungen; seit 1886.

Abhandlungen d. grh. hess. geol. Landesanstalt; seit 1884.

Kleine Mitteilungen im Notizblatt des Vereins für Erdkunde und der geologischen Landesanstalt.

Elsaß-Lothringen: Geologische Spezialkarte 1 : 25 000 mit Erläuterungen; seit 1887.

Geologische Übersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen 1 : 80 000. Straßburg 1886. (Erläut. 1887).

Übersichtskarte der im westl. Deutsch-Lothringen verliehenen Eisenerzfelder 1 : 80 000 mit Erläuterung. 4. Auflage 1905.

Geologische Übersichtskarte der südlichen Hälfte des Großherzogtums Luxemburg 1 : 80 000. Straßburg 1886. (Erläut. 1887).

Geologische Übersichtskarte von Elsaß-Lothringen 1 : 500 000 (vergriffen).

Abhandlungen zur geologischen Spezalkarte; seit 1877.

Mitteilungen der geologischen Landesanstalt; seit 1886.

Baden: Geologische Spezialkarte 1 : 25 000 mit Erläuterungen; seit 1894.

Mitteilungen der großherzogl. badischen geol. Landesanstalt; seit 1890.

Württemberg: Geologischer Spezialkartenatlas des ganzen Landes i. M. 1 : 50 000 mit Erläuterungen, herausgeg. von kgl. statist. Landesamt in den Jahren 1863—1893. Mehrere Sektionen sind seither in neuer Bearbeitung erschienen. Eine geologische Landesaufnahme i. M. 1 : 25 000 hat jetzt begonnen; erschienen 1906: Blatt Freudenstadt.

Ferner ist vom statist. L.-A. herausgegeben:

Geologische Übersichtskarte von Württemberg, Baden, Elsaß-Lothringen und angrenzenden Gebieten i. M. 1 : 600 000, 6. Aufl. 1906, bearbeitet durch Regelmann.

Bayern: Geologische Beschreibung des Kgr. Bayern und geognost. Karte des Königreichs i. M. 1:100000
Geognostische Jahreshefte, seit 1888.
Großherzogtum Mecklenburg: Mitteilungen aus der geol. Landesanstalt (gegr. 1889).
Karten werden nicht veröffentlicht.

Von den geologischen Landesanstalten sind ferner in Aussicht genommen:

Geologische Übersichtskarte des Deutschen Reichs i. M. 1:200000.

Erschienen: Blatt Saarbrücken mit Erläuterungen, herausgegeb. von der Direktion der geol. Landes-Untersuchung in Elsaß-Lothringen 1906.

Karte der nutzbaren Mineralien Deutschlands i. M. 1:200000.

Die 1. Lieferung, umfassend Rheinland und Westfalen, herausgegeben von der kgl. preuß. geol. L.-A., befindet sich im Druck (vgl. Z. p. G. 1906, S. 154ff. und 172).

Sonstige geologische Karten.

Von sonstigen geologischen Karten sind hervorzuheben:

v. Dechen. Geognost. Karte der Rheinprovinz und Provinz Westfalen. Erläut. dazu 1884.
Eck, H. Geognost. Übersichtskarte des Schwarzwaldes. 1:200000. Lahr 1886—1887.
Römer, H. Geognost. Karte vom Königreich Hannover.
v. Strombeck. Geognost. Karte vom Herzogtum Braunschweig.
Rose, G. und Beyrich, E. Geolog. Karte von dem niederschlesischen Gebirge und den angrenzenden Gebieten. Erläuterung dazu von J. Roth. 1867.
Römer, F. Geolog. Karte von Oberschlesien. Erläuter. dazu. 1870.
Berendt, G., Jentzsch, A. u. Klebs, R. Geolog. Karte der Prov. Preußen. 1:100000.

Und als Übersichtskarten:

v. Dechen. Geolog. Karte von Deutschland. 2. Ausg. Berlin 1880.
Lepsius, R. Geolog. Karte des Deutschen Reiches i. M. 1:500000. Gotha 1894—1897.
Carte géologique internationale de l'Europe. 1:1500000. Blätter C IV, C V, D IV. Berlin.

Autoren-Register zum Literatur-Verzeichnis.

A.

Achepohl, L. 84: 6; 85: 20; 88: 6; 94: 31.
Aigner, A. 95: 49.
Albrecht, W. 99: 1.
Althans, R. 93: 31.
v. Ammon, L. 95: 58; 01: 38, 39; 03: 26, 42.
Andreae 84: 22.
Ansel, H. 01: 3.
Ansorge 05: 5.

B.

Baak, B. 06: 5.
Baldauf, R. 83: 4.
Banniza 95: 30.
Bärtling, R. 05: 9.
Bauer, M. 96: 54.
Baumann, A. 98: 44.
Baumgärtel, B. 05: 22.
Beck, R. 82: 36; 89: 3; 93: 3; 96: 21; 97: 22; 98: 9; 00: 27; 01: 17; 02: 1, 35; 03: 1, 23; 04: 52; 05: 2.
Becker, H. 84: 32.
Behrens, G. 78: 16.
Beissel, J. 75: 20, 21; 86: 22.
Bellinger, J. 03: 6.
Benecke, E. W. 79: 11; 98: 5; 01: 19; 05: 34.
Berendt, G. 74: 7; 83: 23; 85: 12; 86: 19; 88: 21; 92: 35.
Berg, G. 03: 20; 04: 55.
Bergeat 04: 38; 05: 30.
Bernhardi, F. 88: 7, 12; 89: 2; 91: 4.
Beushausen 00: 24.
v. Beust, F. C. 81: 10, 17.
Beyrich, E. 79: 15.
Beyschlag, F. 88: 13; 95: 55; 97: 14; 98: 8, 10; 99: 13; 00: 9; 05: 1.
Bingmann, E. 75: 4.
Bischof, C. 79: 8.
Bischof, F. 75: 23.
Blanckenhorn, M. 84: 25; 85: 13; 03: 35.
Bleicher 94: 2, 3.
Blömeke, C. 82: 19; 85: 17; 93: 13; 94: 20; 95: 4.
Bluhme 73: 5.
Blum 01: 18.
Bödige, N. 06: 7.
Böhmer, A. 93: 23.
Bölsche 85: 19.
Borchers 93: 24.
Bornemann 78: 7.
Braconnier 82: 2; 83: 1.
Brakebusch, L. 99: 11; 02: 29.
v. Branco, W. 79: 1.
Braubach 88: 5.
Braun, F. 88: 16.
Brookmann 91: 5.
Brücher, M. 02: 25.
Buchrucker, A. 79: 2; 91: 6, 12.
Buchrucker, L. 94: 16; 95: 25; 96: 15, 45.
Bücking, H. 78: 15; 83: 21, 22; 92: 25; 97: 10; 98: 42.
Buff 82: 30.
Burckhardt, K. 06: 3.
Buschmann 90: 8.
Büttgenbach, F. 82: 9; 94: 39, 42; 95: 8; 97: 37; 98: 21.

C.

Cappell, E. 87: 3.
Chelius, C. 86: 9; 96: 26; 98: 41; 04: 5, 35, 39; 05: 4, 8, 20.
Cohen 79: 11.
Cramer 84: 3; 89: 17.
Credner, H. 78: 8; 84: 17; 95: 29.
Cremer, L. 94: 18, 35; 95: 11; 96: 42; 97: 21; 98: 39.

D.

Dahlblom, Th. 91: 14.
Dahms, P. 01: 5.

Dalmer, K. 94: 22; 95: 15; 96: 14; 97: 11; 00: 7; 02: 6; 03: 8; 04: 9.
Dames 74: 6; 86: 23.
Danneil, W. 84: 2.
Dantz, C. 93: 36.
Dathe, E. 87: 18; 90: 19; 91: 17; 92: 22, 33; 02: 27; 03: 37.
v. Dechen 73: 6; 74: 9; 76: 5; 77: 12, 13, 16; 82: 12; 83: 17, 33, 34; 84: 16.
Deecke, W. 98: 46.
Delkeskamp, R. 01: 10; 03: 11.
Denckmann, A. 93: 30; 01: 1, 40; 04: 4; 05: 14.
Dieseldorff, A. 03: 3.
Diesterweg, K. 85: 18; 88: 15.
Dondelinger 00: 5.
Dorn, C. 77: 11.
Dos 93: 22.
v. Dücker 75: 9; 80: 10; 81: 24; 84: 24.
Düll, E. 99: 14.
Dunker, W. 84: 19.
Dütting, Chr. 93: 32; 97: 29.
Dziuk, A. 04: 45.

E.

Eberdt, O. 94: 45; 95: 2.
Ebert, Th. 81: 28; 85: 22; 90: 20; 91: 10; 95: 53; 96: 8; 98: 47.
Eck, H. 84: 18; 85: 25, 26; 92: 21; 02: 13.
Ehrenberg, A. 75: 11; 76: 6.
Erhardt, R. 06: 6.
Eichhorn 88: 2.
Endriss, K. 98: 26.
Engel, Th. 96: 39.
Engels 81: 20.
Ermisch, K. 04: 13.
Ernst 81: 8.
Everding, H. 03: 7.

F.

Fabricius 74: 10; 76: 8; 78: 13; 81: 26; 88: 19.
Ferenczy, M. 94: 40.
v. Festenberg-Packisch, H. 81: 5; 86: 5, 18; 88: 14; 92: 10; 01: 36.
Fiebelkorn 95: 19, 22.
Fink, W. 05: 10, 18.
Fischer, F. 83: 15; 01: 30.
Flegel, K. 04: 19, 25.
Follenius 93: 38.
Forschepiepe, W. 79: 10.
Foullon 95: 36.
Frantz, A. 78: 5.
Frantzen, W. 95: 47.
Frech, F. 99: 10.
Frenzel, A. 74: 21.
Freytag 77: 15; 78: 1.
Fries 74: 18.
v. Fritsch 99: 13.
Frohwein 74: 4; 85: 11; 94: 34.
Fuchs, F. 95: 39.
Fürer, F. A. 00: 16.

G.

Gäbert, C. 01: 4; 04: 27.
Gäbler, C. 91: 2; 94: 6; 95: 48; 96: 5, 32; 97: 16; 98: 7; 00: 10; 01: 35; 03: 24.
Gagel 94: 44.
Gante 88: 4.
Gebhardt 99: 9.
Geinitz, E. 83: 27; 85: 15; 97: 35; 05: 23.
Geisenheimer, P. 04: 22.
Gerlach, G. 83: 29; 87: 15.
Giebe, P. 95: 56.
Giesler, E. 75: 2.
Göbel 02: 22.
Göbel, R. 05: 17.
Göppert 74: 20; 75: 14.
Gothein, G. 87: 12.
Götting 89: 4.
Gottschalk 83: 5.
Gräff 75: 8.
Grassmann 86: 3.
Graul, J. 85: 16.
Greven, F. 98: 2.
v. Groddeck, A. 73: 2; 81: 3; 85: 2.
Gruber, K. 01: 8.
v. Gümbel, W. 79: 12; 88: 17; 93: 20; 94: 43; 95: 57; 96: 22.
Gürich, G. 90: 9; 94: 17; 03: 9; 04: 54.
Gurlt 75: 6.

H.

Haber 94: 5.
Habets 73: 1.
Haniel, J. 74: 1; 81: 6.
Hänle, O. 04: 16.
Häpke 97: 19.
Hartmann, A. 81: 7.
Hasselmann, F. 95: 64.
Haßlacher, A. 79: 7; 84: 5.
Hauchecorne 79: 16; 93: 9.
Haupt, G. 86: 2.

Hausse, R. 92: 20.
Hausser, E. 93: 29.
Hecker 03: 14.
Hegener 95: 46.
Heidenhain, J. 74: 2.
Heimann, P. 97: 23.
Heinicke, F. 03: 27; 04: 10, 28; 05: 25, 26, 28.
Helmhacker, R. 96: 53.
Henatsch, W. 79: 17.
Henkel, L. 02: 34.
Heppner, A. 75: 19.
Herbing, J. 04: 24, 29.
Hering, C. A. 97: 1.
Herrmann, O. 95: 10, 27; 96: 29; 98: 45; 99: 21.
Hertle, L. 98: 37.
Hess v. Wichdorff, H. 04: 47.
Heusler, C. 82: 32; 84: 27; 85: 21; 88: 20; 90: 7; 92: 31; 93: 39; 95: 60; 97: 13, 33, 34.
Heusner 95: 18.
Heyrowsky, E. 84: 8.
Hilger, E. 87: 2.
Hoffmann, F. A. 95: 16, 21; 97: 7.
Hoffmann, L. 94: 14; 96: 1, 3, 17, 25; 98: 1; 99: 5.
Hohensee 04: 40.
Holzapfel, E. 95: 24, 63; 96: 43; 99: 8; 00: 19.
Hoppe, F. 03: 30.
Hoppe, O. 83: 6.
Hörnecke, F. 01: 41.
v. Horstig 83: 8; 86: 7.
Hundhausen, J. 89: 18.
Hundt, R. 95: 9; 01: 11.
Hundt, Th. 83: 30, 31; 87: 15.
Huppertz, F. W. 83: 7.
Hüser 98: 27.
Huyssen 80: 11.

J.

Jacob 02: 7.
Jäger 81: 1.
Jahr 04: 44.
Jasper 90: 10; 94: 4; 95: 35; 96: 6.
Jentzsch, A. 74: 22; 83: 23; 97: 4, 15; 03: 5, 19.
Jičinsky, W. 77: 7.
Illner 02: 20.
Jüttner 87: 9.

K.

Kaiser, E. 96: 44; 97: 30.
Kathreiner 82: 17.
Keilhack, K. 85: 24; 95: 7, 23; 97: 38; 02: 4.
Kegel 77: 8.
Kellner, W. 85: 3; 89: 5.
Kern, L. 03: 41.
Kinkelin 92: 24.
Kinne, F. L. 84: 23.
Klapschke, E. 87: 8.
Klebs, R. 80: 7; 83: 24; 84: 20; 95: 26; 96: 27, 40.
Kleist, W. 82: 26.
Klemm, G. 04: 53; 05: 3.
Kliver, M. 89: 1; 92: 1; 05: 24.
Klockmann, F. 93: 15, 17; 95: 30.
Kloos, J. H. 94: 38; 95: 6; 97: 18; 99: 18.
Knop 73: 15.
Koch 74: 13; 84: 4.
Koch, H. 92: 30.
Koch, M. 96: 46.
Kohler, E. 03: 34; 05: 11.
Köhler, G. 80: 1, 4; 82: 3; 94: 36; 97: 20; 03: 15.
Kohlmann 98: 4; 02: 17.
Koken, E. 00: 20.
Kollbeck 89: 15.
Kollmannn, Fr. 86: 11.
v. Könen, A. 84: 30; 94: 13.
Korschelt, F. 90: 15.
Kosmann, B. 74: 5; 76: 11; 77: 4; 78: 6; 80: 2; 82: 21; 83: 9; 84: 12; 87: 5, 6; 88: 8, 9, 10; 89: 12; 90: 5, 17; 91: 9, 18; 92: 17; 93: 25, 28; 94: 1; 95: 42, 62; 96: 9; 98: 48.
v. Kraatz-Koschlau 97: 17, 27.
Krahmann, M. 05: 16.
Krause, G. 75: 15.
Krecke, F. 04: 34.
Krell 04: 36.
Kruft 02: 32.
Krug 02: 2.
Krusch, P. 01: 6; 02: 10; 03: 4; 04: 33.
Küntzel, M. 87: 7; 95: 41.

L.

Landgraf 93: 2.
Lang, H. O. 95: 50; 97: 24; 99: 2, 19; 00: 11.
Lang, J. 03: 43.
v. Langsdorff, W. 84: 15; 85: 10; 86: 17; 94: 23, 30; 95: 20; 98: 33.

Laspeyres, H. 75: 22; 76: 4; 87: 17; 98: 37; 00: 21.
Lattermann, G. 89: 19.
Laufer, E. 84: 29.
Laur 01: 28.
Lengemann, 91: 1; 95: 30.
Lenz, W. 91: 13; 92: 14.
Leonhard, G. 76: 13.
Leppla 86: 20: 92: 36; 95: 52; 96: 19, 48; 97: 31; 01: 12; 03: 21; 04: 40, 43.
Lepsius, R. 92: 26; 03: 40.
Leybold, C. 83: 25.
Lichtenberger 97: 2.
Liebe, K. Th. 84: 28.
Liebering, W. 83: 20.
Liebheim, E. 00: 23.
Limpach 01: 24.
v. Linstow, O. 99: 12; 04: 26.
Löcke 03: 13.
Loretz, H. 81: 27; 85: 23; 87: 19; 92: 29.
Lossen 77: 17; 82: 37.
Lotz 02: 12.
Löwe, L. 00: 8; 02: 24; 03: 12.
Lüdecke, O. 96: 41.

M.

Mackay-Heriot 00: 17.
v. d. Marck 74: 12; 79: 14; 82: 31.
Matthey, F. 79: 6.
Mehner 76: 1.
Mentzel, H. 98: 25.
Menzel, H. 05: 31.
Menzel, P. 82: 34.
Merbach 84: 13.
Meunier 01: 29.
Meyer, E. 04: 50.
Meyn, L. 76: 10.
Michael, R. 97: 38; 02: 14; 03: 18, 19; 04: 3, 48, 56.
Middelschulte, A. 97: 32; 01: 9; 02: 19.
Monke, A. 05: 1.
Morsbach 00: 22.
Mosler 73: 8.
Müller, Chr. 95: 13.
Müller, F. Th. 05: 27.
Müller, G. 88: 24; 96: 47, 49; 99: 7; 04: 1, 2, 57.
Müller, H. 90: 18; 94: 48; 01: 31.
Müller, W. 93: 35; 96: 55.
Müller 04: 40.
Münster, H. 05: 15.

N.

Nasse, R. 84: 1; 98: 5.
Naumann, E. 02: 11.
Nettekoven 84: 7: 05: 23.
Neubert 79: 5; 81: 11; 82: 14; 89: 11, 15; 90: 12.
Neumann, B. 03: 17; 04: 14, 46.
Niederstadt 82: 11.
Nöggerath, A. 83: 2.
Nöldeke 81: 9; 83: 28.

O.

Oberdorfer, R. 04: 37.
Ochsenius, C. 76: 12; 94: 37; 99: 16; 02: 9; 04: 8, 17.
Oebbecke, K. 02: 31.
Ott, H. 89: 7.

P.

Palgen 00: 7.
Petraschek, W. 03: 33; 04: 42.
Pfeiffer, F. 87: 14; 90: 2: 92: 3.
Piedboeuf, J. L. 83: 14, 16.
Pietsch 73: 4.
Pirard 01: 26.
Platz, Ph. 73: 16.
Pommer 03: 16.
Pošepny, F. 73: 9; 95: 51.
Precht 85: 7; 06: 6.
Prietze 73: 3; 01: 33; 04: 40.
Pufahl, O. 82: 22.

R.

Radeke, M. C. 05: 33.
Ramdohr, L. 78: 3.
Regel, F. 92: 28.
v. Reinach 05: 13.
Reis, O. M. 96: 51; 98: 43; 99: 6, 17; 02: 5, 30; 06: 4.
Reiser, K. A. 95: 32.
Remelé 75: 1.
Renesse 85: 9.
Retzlaff, A. 78: 4.
Reyer, E. 78: 14; 80: 3.
Rhodius 73: 7.
Ribbentrop 76: 7; 82: 29.
Richert 95: 28.
Riemann, C. 83: 32.
Riemann, W. 78: 10; 94: 7, 8.
Rittershaus, W. 86: 4.
Rive 78: 11.
Röbe 81: 2.
Röhrig, E. 82: 27.
Rolland 98: 3; 01: 22.

v. Rosenberg-Lipinsky **90**: 16; **93**: 33; **95**: 54; **96**: 24; **97**: 3, 9.
Rosenthal, L. **93**: 10; **94**: 10.
Rösing **77**: 5.
Roth, F. **87**: 15.
Runde **80**: 6.
Runge, W. **92**: 2.

S.

Sachs, A. **04**: 6, 21; **06**: 1.
Sachse, J. H. **04**: 41.
Salomon, W. **03**: 2.
Salzbrunn **03**: 38.
v. Sandberger, F. **79**: 3; **87**: 10; **91**: 15, 16; **94**: 46; **95**: 14.
Sauer, A. **88**: 11; **99**: 20.
Schacht, F. **83**: 19.
Schall, J. **97**: 25.
Schantz **75**: 5.
Scheibe, R. **93**: 9.
Schell **82**: 4; **83**: 3.
Schertel, A. **89**: 14.
Schiffmann, W. **88**: 1.
Schlegel, K. **02**: 8.
Schmeisser **83**: 26.
Schmid, E. E. **76**: 9.
Schmid, H. **97**: 36.
Schmidt, Adolf. **81**: 23; **89**: 16.
Schmidt, Albert. **03**: 29.
Schmidt, Axel. **04**: 23.
Schmidt, W. **87**: 15.
Schmidt **01**: 25.
Schmitz, L. **82**: 25.
Schnabel, C. **98**: 11.
Schneider, A. **87**: 20; **88**: 25.
Schneider, O. **04**: 51.
Schober, J. B. **82**: 6.
Schönaich, Prinz. **77**: 14.
Schott, C. **03**: 28.
Schrader **77**: 6; **80**: 9; **84**: 26.
Schrödter **96**: 2, 12.
Schubert **75**: 3.
Schubert, B. **80**: 8.
Schucht, F. **05**: 12.
Schulz-Briesen, M. **96**: 4; **03**: 44; **04**: 49.
Schütze, C. A. **78**: 2; **82**: 28; **92**: 9, 32.
Schwackhöfer, F. **01**: 7.
Schwager, A. **95**: 57; **02**: 31.
Schwarz **79**: 18.
v. Schwarze **86**: 22.
Seligmann, G. **76**: 3.
Söhle, U. **99**: 15.
Souheur, L. **93**: 34.
Stegl, C. **95**: 38.
Stein, S. **75**: 7; **95**: 61.
Steinmann **82**: 1.
Stelzner, A. W. **96**: 28; **04**: 38; **05**: 30.
Stille, H. **00**: 15; **01**: 16; **02**: 15.
Stockfleth **94**: 29, 32; **95**: 12, 59; **96**: 52.
Stremme, E. **88**: 22.
Streng **91**: 7.
Strippelmann, L. **78**: 18; **81**: 18; **83**: 18.
Struckmann, C. **95**: 43.
Stuchlick **93**: 26.
Stümcke, M. **95**: 33.
Stutzer, O. **05**: 17.
Sympher **95**: 30.

T.

Tabary **93**: 1.
Tacke, B. **95**: 17.
Täglichsbeck **81**: 29.
v. Tchihatchef, F. **88**: 23.
Tecklenburg **81**: 4.
Temme **85**: 18.
Termier **85**: 1.
Thürach, H. **01**: 37.
Tittel **81**: 12.
Tornau, F. **03**: 22.
Tornquist, A. **92**: 34.
Trautmann, F. **03**: 36.
Treptow **05**: 29.
Turley, B. **73**: 13; **90**: 3.

U.

Ule, W. **93**: 12.
Uthemann, A. **92**: 23.

V.

Valentin **94**: 33.
Vater, H. **84**: 31; **97**: 26.
Venator, E. **82**: 10.
Verwer **92**: 4.
Viebig, W. **05**: 7.
Villain, F. **99**: 3; **00**: 1, 2, 3; **01**: 21; **03**: 25, 31.
Volger, O. **74**: 11.
Vollert **89**: 9.
Voss **75**: 18; **78**: 12.

W.

Wabner, R. **92**: 7; **93**: 14.
Wachholder **01**: 32.
Wagner, H. **81**: 25.
Wagner, P. **98**: 6.
Wajner - Wajnerowsky, J. F. **03**: 32.
Wandesleben **89**: 13; **90**: 1.
Weber, C. A. **94**: 21; **97**: 22.
Wedding **82**: 15.
Wegge **92**: 11.

Weinschenk, E. **97**: 12; **98**: 36, 38; **00**: 6; **01**: 8.
Weiss, E. **74**: 3; **78**: 9, 17; **82**: 33.
Wenckenbach, F. **79**: 13.
van Werveke, L. **92**: 27; **95**: 1, 5; **96**: 16; **00**: 26; **01**: 20, 23; **02**: 16, 26; **04**: 30.
Westermann, H. **05**: 32.
Westphal **02**: 18.
Weyland, G. **84**: 9.
Wiechelt, W. **04**: 31.
Wies **77**: 1, 2.
Wiese, Th. **03**: 10.
Wiggert **87**: 4.
Wildner **06**: 8.
Williger **82**: 5, 35.
Wimmer **77**: 3.
Winter, F. **74**: 8; **75**: 10.
Wiskott **01**: 34.
Wittich, E. **98**; 34.
Wolf, G. **85**: 14.
Wollemann, A. **87**: 16.
Wunstorf, W. **01**: 15.
Württenberger **88**: 3.
Wysogorsky, J. **04**: 20.

Z.

Zahn, H. **98**: 28.
Zander **82**: 25; **86**: 8.
Zimmermann, E. **95**: 31; **97**: 38; **98**: 20; **02**: 33; **04**: 7.
Zincken, C. **82**: 7, 8; **84**: 21.
Zinkeisen **90**: 11.
Zirkler, M. **96**: 38; **97**: 8.

Register.

Um das Register, welches sich auf den Text S. 1—709 bezieht, nicht zu überlasten, sind die größeren Ländergebiete (Staaten, Provinzen, Gebirge etc.) nur für den allgemeinen Teil (S. 1 bis 117) angeführt, für den speziellen nur insoweit, als sie in Kapitelüberschriften vorkommen. Die im Text nicht immer gleichmäßige Schreibweise der Ortsnamen wolle man nach dem Register korrigieren.

A.

Aach 458, 700.
Aachen 11, 31, 40, 43, 46, 48, 52, 53, 83, 85, 86, 88, 89, 125, 135, 136, 140, 141, 146, 263, 397, 398, 399, 400, 481, 507, 508, 538, 547, 584, 633, 647, 661, 671, 685, 691, 703.
Aachener Steinkohlenrevier 122, 126—152.
AachenerZinkerzbezirk 507—510.
Aalen 82, 458, 693.
Aaren 371.
Aartal 39, 635.
Abbach 288, 646.
Abbensen 257, 381.
Abendrötegrube 216.
Abendsterngrube 220.
Abensberg 646.
Abgunst (Bergw.) 147.
Abraumsalze 593, 613.
Abtsroda 286.
Abteilungen 7.
Äbtissinhagen 284.
Acanthocladia 59.
Acanthodes 55, 57.
Achat 678, 679.
Achatiusbrunnen 646.
Achenbach-Schacht 614
Achern 371, 545, 637.
Achselmannstein 645.
Achthal (Gewerkschaft) 465.
Acker (-Berg) 35, 365, 494.
Actinocrinus 48.
Adelheidsquelle 645.
Adelholzen 645.
Adenau 400, 484, 538, 576, 632, 699.
Adenbach 233.
Adenstedt 439.
Aderstedt 365, 672.
Adler-Gebirge 31.
Adlersberg 288.
Admiralsgartenbad 628.
Adnether Kalk 77, 79.
Adolphus (Bergw.) 581.
Adorf 427, 643, 660.
Adorfer Goniatitenkalk 40.
Adscheid 487.
Aĕtosaurus 68.
Afden 264.
Affalter 660.
Ägidienberg 539.
Agnostus 30.
Ahaus 433, 468.
Ahe 423.
Ahlbach 655.
Ahlbaum 424.
Ahlbeck 470.
Ahlberg 282.
Ahlem 379, 380.
Ahlen 635, 703.
Ahlener Moor 358.
Ahlsdorf 526.
Ahorn 85.
Ahrendfeld 443.
Ahrhütte 400.
Ahrweiler 266, 400, 401, 538, 632, 633.
Ahstaden 270.
Aiblinger Moor 374.
Aich 645.
Aigis 295.
Aisch 647.
Aken 302.
Alabaster 676f.

Alach 642.
Alaun 188, 227, 289, 351.
Alaunerde 320, 583.
Alaunerze 307, 392, 394, 583.
Alaunkohle 263.
Alaunschiefer 31, 32, 33, 35, 36, 583, 698.
Alaunton 103, 268, 269, 302, 321, 332, 335, 338, 340, 344, 345, 583.
Albach 432.
Albaxen 361.
Albendorf 214.
Albernau 562.
Albersdorf 318.
Albersrieth 686.
Albertschacht 242.
Albertsgrube 137.
Albführerhöfe 460.
Albisheim 98.
Albkalk 78.
Albrechtsdorf 336.
Albshausen 473.
Albungen 63, 529, 699.
Aldekerk 125, 166.
Alethopteris 55.
Alexanderbad 643
Alexander Karl (Grube) 300.
Alexandrowo 346.
Alexisbad 641.
Alferzhagen 490.
Alfter 399, 589.
Algäu 72, 79, 88, 91, 94, 109.
Algäuer Schichten 79.
Algäuschiefer 77.
Algesdorf 253.
Algonkisch, Algonkische Formation 8, 27, 28—29, 31.
Algringen 405, 411, 412.
Alken 401.
Allemontit 576.
Allenbach 660.
Allendorf 279, 283, 423, 428, 429, 432, 529, 571, 626, 655, 693.
Allenstein 353.
Aller-Moor 359.
Allershausen 285.
Allmus 370.
Allstedt 307.
Alluvial, Alluvium 8, 13, 106, 114—117.
Alme 492, 671.
Alpe 423.
Alpen 13, 14, 16, 65, 70, 72, 73, 74, 75, 77, 79, 80, 81, 82, 85, 88, 90, 91, 92, 94, 95, 96, 98, 100, 101, 102, 107, 108.
Alpen, bayer., 290 bis 295, 464ff.
Alpensystem (Mineralquellen) 645.
Alpenrod 276.
Alpermühle 361.
Alperstadt 366.
Alpine Kreide 86.
Alpine Trias 70, 71, 72.
Alping 645.
Alpirsbach 574, 636, 699.
Alquifoux 477.
Alsbach 417, 426.
Alsberg 279.
Alsdorf 150, 151, 264, 426.
Alsen 111.
Alsenzer Stufe 232.
Alser Hof 545.
Alsfeld 96, 279.
Alstaden 623.
Alstätte 257, 433.
Alt-Adlergang 543, 554.
Alt-Biebersdorf 696.
Alt-Bernsdorf 326.
Alt-Breisach 556.
Alt-Bulach 545.
Alt-Chechlau 454.
Alt-Coschütz 241.
Alt-Damm 348, 362.
Alte Bahr 271.
Alte drei Brüder im Kiesholz 581.
Alte Gaul 339.
Altena 490, 511, 540, 623, 636.
Altenau 40, 440, 685.
Altenbach 318.
Altenbeichlingen 249.
Altenbeken 436.
Altenberg 22, 36, 210, 259, 368, 451, 473, 498, 542, 562, 563, 565, 567, 579, 580, 582, 677.
Altenberg (Grube) 508.
Altenberge 703.
Altenberger Zug 424.
Altenbeuern 683.
Altenbrück 489, 511.
Altenbüren 512.
Altenburg 309, 315, 316, 319, 560.
Altenbuseck 279.
Altenderne 154.
Altendiez 655.
Altendorf 316, 420, 623.
Altenessen 154.
Altenglan 575, 665.
Altenhagen 255.
Altenhain 210, 320.
Altenhaßlau 532.
Altenhasungen 249.
Alten-Hundem 423.
Altenkirchen 174, 274, 276, 426, 430, 487, 539, 569.

Altenkleusheim 488, 539.
Altenmittlau 532.
Altenmünster 248.
Altenrath 417, 569.
Altensalza 449, 628.
Altensalze 300, 642.
Altenschlirf, 370, 704.
Altenseelbach 487.
Altenstadt 369.
Altenstaig 372.
Altenstein 59, 446, 527, 665, 677.
Altenvörde 585, 699.
Altenwald (Grube) 182.
Altenweddingen 299, 300.
Altenkülz 482.
Altfalter 503.
Alt-Franken 258.
Alt-Gleiwitz 653.
Althagen 470.
Althain 214.
Altheide 644.
Alt-Hörnitz 327.
Altkirch 95, 98, 99, 100, 387, 414, 467, 637.
Alt-Kleppen 337.
Alt-Krakow 363.
Altlay 401, 482, 538, 660.
Altleiningen 416, 541.
Alt-Lußheim 371.
Alt-Mittweida 323.
Alt-Neudorf 445.
Altneuhaus 373.
Altona 61, 63, 297.
Altötting 646.
Altpaläozoisch 11.
Altparkstein 249.
Alt-Schadow 469.
Altstadt 460.
Alttal 236.
Alttertiär 94.
Alt-Tschau 469.
Altvatergebirge 20, 25, 39, 40.
Alt-Warp 470.
Altwasser 213, 214, 220.
Altweilnau 488.
Altusried 295.
Alversdorf 298.
Alzenbach 539.
Alzey 98, 99, 432.
Amalgam 486, 574.
Amalienbad 642.
Amaliengrube 324.
Amaltheentone 77, 78.
Amanweiler 405.
Amberg 20, 57, 90, 288, 289, 459, 460, 643, 656, 691, 697.
Amberger Eisenerz (-formation) 88, 460.
Amblypterus 55, 57.
Amdorf 429.
Amelinghausen 704.
Amelose 540.
Amesdorf 299.
Amethyst 678.
Ammelsdorf 577.
Ammendorf 309, 310.
Ammergau 80, 82 (s. auch Ober-A. und Unter-A.)
Ammergauer Wetzschiefer 77, 80.
Ammoneen 38.
Ammoniten 65, 74, 78, 79, 86, 90, 93.
Ammonitenkalk 70, 79.
Ammonites 88, 90.
Ammonites gigas 77.
Ampfurth 249.
Amphibien 48.
Amphibolitisch 31.
Amphisyle 99.
Amplexus 48.
Amrum 117.
Amsdorf 304.
Amsterdamer Hauptsattel 154, 163.
Amteroth 487.
Amts-Venn 361.
Ananchytes 86.
Andel 401, 559.
Andernach 271, 632, 667.
Andesit 104.
Andlau 415.
Andreasberg s. Sankt Andreasberg.
Andrias 102.
Angeraulerhof 489.
Angerburg 364.
Angermünde 110, 339, 682.
Angersbach 684.
Anglesit (= Bleivitriol) 477, 507.
Angulatuskalk, -schichten 76, 77, 78.
Anhalt (Torf) 365 ff.
Anhydrit 59, 60, 61, 67, 71, 611.
Anhydritgruppe 66, 654.
Anhydritregion 613.
Anklam 470.
Anna (Grube) 149, 150, 151, 152.
Annaberg 22, 447, 448 542, 553, 563, 565, 572, 580, 581, 643, 686.
Annabrunn 646.
Annaburg 366.
Annarode 524.
Anneliden 38.
Annerod 279, 589.
Anning 503.
Ansbach 647.
Ansprung 675, 676.
Antfeld 661.
Antimon 32, 451, 507, 517, 576.

Antimonarsen 576.
Antimonarsenfahlerz 519.
Antimonblende 576.
Antimonblüte 576.
Antimonerz 29, 32, 392, 394, 576—578.
Antimonfahlerz 519, 546.
Antimonglanz 493, 496, 507, 576ff. 581.
Antimonit = Antimonglanz.
Antimonnickelglanz 567.
Antimonocker 576.
Antimonsilberblende 546.
Anthracit 37, 50.
Anthracitische Kohle 214.
Anthrakosienschiefer 56.
Anthrazit, -isch s. Anthracit, -isch
Antogast 637.
Antonienhütte 453.
Antoniusgang 424.
Äolische Bildung 106, 114.
Äolische Fazies 6.
Apenrade 110, 360.
Aplerbeck 164, 420,
Apolda 249.
Apollinarisbrunnen 633.
Apophysen 20.
Appelhülsen 383.
Appeln 423.
Appenburg 362.
Aptychen 80.
Aptychenkalkschiefer 77.
Aptychenschiefer 80, 88, 91.
Äquivalent 6.
Ära 4.
Arca 61.
Archäisch 4, 8, 11, 16, 28, 31, 33, 85.
Archäische Formationsgruppe 16—26.
Archaeocyathus 31.
Archaeopteryx 75.
Archegosaurus 55, 57.
Arembergische Moore 358.
Arenberg 486.
Arendsee 339.
Arensdorf 343.
Arfurt 655, 671.
Argenschwang 232.
Argenthal 401, 402.
Arheiligen 274.
Arieten 78.
Arietenkalk 78.
Arietenschichten 76, 77, 82.
Arissau 353.
Arkose 28, 54, 56, 57.
Arktische Fazies 6.
Arkuatenkalk 78.
Arkwellerhof 484.
Arlesberg 475.
Arloff 401.
Arnegg 673.
Arnsbach 586, 661.
Arnsberg 44, 49, 274, 276, 422, 423, 431, 474, 490, 493, 585, 586, 623, 624, 635, 636, 654, 656, 662, 696, 699.
Arnsdorf 333, 644.
Arnshaugk 528.
Arnsnesta 468.
Arnspitz 505.
Arnstadt 66, 308, 604.
Arntitz 322.
Arolsberg 701.
Arsen 547, 552, 555, 569, 571, 578 s. auch Arsenikerze.
Arseneisen 539, 578.
Arsenerze s. Arsenikerze.
Arsenfahlerz 519.
Arsenikerze 392, 394, 498, 578—581.
Arsenikalkies 578.
Arsenkies 26, 419, 448, 449, 451, 498, 514, 532, 537, 539, 543, 550, 551, 555, 560, 562, 565, 566, 567, 570, 573, 578, s. auch Arsenikerze.
Arsennickelglanz 567.
Arsensilberblende 546.
Arsinghausen 579.
Arsweiler 412.
Artern 306, 307, 599, 602, 626, 642.
Arthur-Stollen 581.
Arzberg 25, 463, 670, 693.
Arzdorf 486.
Arzheim 275.
Arzweiler 659.
Asaphus 35.
Asbach 267, 430, 445, 446, 476, 528, 571, 660.
Asbeck 422.
Asch 674.
Aschaffenburg 104, 105, 445, 639, 659, 693, 699.
Ascharit 612.
Aschau 88, 375, 466, 683.
Asche 59, 60.
Ascheberg 703.
Aschendorf 624.
Ascherbude 350, 470.
Aschersleben 96, 97,

98, 299, 365, 439, 602, 615, 642.
Aschersleben (Kaliwerk) 654.
Asphalt 74, 82, 92, 257, 375—390, 440.
Asphaltkalk 97, 98, 386.
Asphaltschiefer 74, 388.
Asse (Gewerksch.) 616.
Asseln 99.
Asseln (Ort) 473.
Assenheim 693.
Aßmannshausen 430, 473, 485, 634.
Astarte 76, 111.
Astrakanit 611.
Atrypa 33, 38.
Atsch 129.
Attchenbach 527.
Attendorn 671.
Atzendorf 298.
Atzenhain 432.
Ätzkalk 700.
Au 288, 289, 290, 291, 292, 314, 374, 645.
Aubach 689.
Aue 129, 313, 314, 423, 476, 565, 688.
Aue am Berg 445.
Auerbach 22, 373, 461, 561, 566, 669, 677, 697.
Auerberg 294, 390.
Auerhahn 40.
Auersberg 566.
Auerswalde 34.
Aufgeschwemmtes Gebirge 106.
Auggen 459.
Augsburg 374.
Augstumal-Moor 363.
Augustaschacht 242.
Augustenthal 36, 687.
Augustusburg 587.
Augustwalde 470.
Auligk 319.
Aumenau 655.
Aumetz 407, 414.
Aumühle 610.
Aupitz 311, 312.
Aurich 357.
Auricher Wiesmoor 357.
Aussen 403, 541.
Aussenwerke 129, 139.
Äußerstmittelsohland 572.
Austernbänke 111.
Auw 684.
Auwallenburg 444, 699.
Avicula 61, 68.
Avicula contorta 72.
Avricourt 605.
Avril 410.
Axinus 99.
Azoisch 4, 5, 8, 16, 28.
Azoische Formationsgruppe 16—26.

B.

Baak 420.
Baaker Hauptmulde 154.
Bach 275, 542, 673, 701.
Bacharach 482.
Bächelberg 689.
Bachem 270, 401.
Bächlinghoven 267, 268, 417.
Backede 672.
Backenhofen 647.
Backkohlen 121.
Backnang 638.
Backofensteine 696.
Baculites 86, 88.
Badeborn 439.
Badeleben 439.
Badem 403.
Baden 12, 67, 97, 98, 99, 123, 371, 388, 459.
Baden-Baden 46, 56, 57, 191, 637.
Badenweiler 50, 502, 545, 578, 636.
Badorf 270, 399.
Badra 527.
Baggertorf 356.
Bähretal 234.
Baierberg 293.
Baiersthal 626.
Baierthal 516.
Baireuth s. Bayreuth.
Bakenberg 440.
Bakulitenmergel 88, 90.
Balbronn 247, 654.
Balduinseck 483.
Balduinstein 428, 429, 473, 661, 671.
Balgen 683.
Balingen 372, 646, 659, 693.
Balkhausen 270.
Balkow 345.
Ballendorf 320.
Ballenstedt 526.
Ballersbach 661, 665.
Ballersbacher Kalk 40.
Baltersweil 460.
Baltischer Höhenrücken 110.
Baltisches Küstenland (Torf) 362—365.
Balve 423, 427, 654.
Balz 470.
Bamlach 653.
Bandenberg 422.
Bänderton 111.
Banderz 481.
Bandjaspis 679.
Bank 145, 147.
Bankau 455.
Barby 300.

Bardenberg 141, 146, 150, 264.
Bärenfels 211.
Bärenstein 564.
Bärenthal 369.
Bärfelde 349.
Barle 433.
Barmen 49, 491, 511, 512, 635.
Barmerwald 635.
Barmke 296, 297.
Barneberg 297.
Barnhausen 251.
Barnsteine 664.
Barr 415, 416.
Barsinghausen 254, 255.
Bartholmä-Mulde 375.
Baruth 325, 333, 367, 469.
Bärwalde 349, 470.
Barylowka 456.
Baryt 498, 545 (s. auch Schwerspat).
Barytische Bleiformation 550, 552.
Barytische Silberformation 550, 552.
Basalt 98, 103, 104, 658, 662, 664.
Basalttuff 103, 104, 668, 697.
Basel 13, 14, 556, 609.
Basselscheid 633.
Bassenheim 632.
Bastberg 95, 272.
Bastenbach 637.
Bastenberger Zug 491.
Basthütte 443.
Bäsweiler 151.
Bath 76.
Batten 286.
Battenberg 416, 429, 473, 697.
Battendorf 527.
Battenfeld 429.
Bauchwitz 345.
Bauernbach 692.
Bauernheim 278.
Bauersberg 286.
Bauhof 484.
Bauler 632.
Baumannshöhle 113.
Baumgarten 573, 679, 682, 702.
Baumholder 575.
Bauschlott 248.
Bausenhagen 434.
Bausteine 658.
Baustert 402.
Bautzen 324, 562, 644.
Bauxit 693.
Bayerhof 289.
Bayerische Alpen s. Alpen.
Bayerische Pfalz 54, 123.
Bayerischer Granitmarmor 673.
Bayerischer Wald 19, 21, 22, 23, 24, 57, 83, 90, 101, 112, 642.
Bayerisch-Schwäbische Hochebene 101, 107.
Bayerisch-Zell 466.
Bayern 24, 25, 238 bis 241, 372—375, 388 bis 390, 459 ff., 502 bis 505.
Bayreuth 83, 248, 459, 672.
Beatensglückgrube 224.
Bechlingen 428, 474.
Bechstedt 366.
Bechtheim 432.
Beckendorf 642.
Beckerit 680.
Beckerode 696.
Beckerschacht 245.
Beckingen 479, 534.
Beckum 154, 166, 423, 512, 667, 703.
Bedburg 270.
Bederbach 175.
Beelendorf 340.
Beelitz 367, 469.
Beerberg 366.
Beesen 303, 309.
Beeskow 333.
Beeten 368.
Behrenberg 540.
Beidersee 302, 689.
Beienheim 278.
Beierfeld 537.
Beieröhde 512.
Beiersdorf 320, 350, 448.
Beilstein 248, 400.
Beisselsgrube 269.
Belchen 501.
Belecke 623, 636.
Belemnitella 86, 88.
Belemniten 65, 75, 86, 93.
Belemnites 76, 87, 88.
Beles 412.
Belgard 352, 648.
Belgerkopf 283.
Belgern 321, 590.
Belicke 332.
Belitz 333, 628.
Belk 453.
Bell 632, 658.
Bellatal 466.
Bellberg 642.
Bellenhagen 489.
Bellersen 362.
Bellevaux 633.
Bellinghausen 423.
Bellingroth 490.
Bellmannsdorf 329.
Bellnhausen 429, 570.
Belmont 416.
Belodon 68.
Beltershain 432.
Beltheim 482.
Belvaux 412.

Belvedereschotter 98, 108.
Belzig 111.
Bembermühle 486.
Bendisberg (Grube Kons. B) 510.
Bendorf 424, 427, 526, 668.
Benediktbeuren 673.
Benediktenwand 73.
Bengelick 409.
Benignengrün 661.
Benneckenstein 234, 441.
Bennerscheid 486, 511.
Bennstedt 304.
Bensberg 268, 489, 491, 511, 512, 575.
Bensheim 674.
Bentheim 87, 92, 383, 433, 641, 672.
Benzelrath 270.
Berchtesgaden 13, 70, 72, 80, 88, 91, 107, 504, 598, 610, 629, 645, 667, 673, 683.
Bereborn 484.
Berensberg 141.
Berent 681.
Berg 534, 638, 646.
Berga 660.
Bergbieten 247.
Bergen 233, 359, 370, 430.
Bergerhausen 420.
Bergfelden 608, 638.
Bergfreiheit 450.
Berggießhübel 397, 449, 644.
Berghaupten 46, 50, 190.
Berghausen 655.
Bergheim 534, 653, 663.
Berghofen 420.
Bergisch-Gladbach 41, 263, 268, 270, 417, 491, 512.
Bergkirchen 435, 640.
Bergkristall 678.
Berglicht 483.
Berglinde 571.
Berglöß 114.
Bergmannstrost(Grube) 580.
Bergmehl 703.
Bergnersreuth 689.
Bergrath 265.
Bergschenke 302.
Bergteer 376.
Berg vor Niedeggen 402.
Bergzabern 415.
Beringerbrunnen 641.
Beringhausen 427.
Berka 366, 642.
Berkum 472.
Berleburg 423.
Berlin 14, 61, 65, 81, 95, 111, 367, 603, 628, 647.
Berlinghausen 488.
Berlotte 135.
Bermbach 655.
Bermersbacher Höhe 457.
Bermsgrün 537.
Bermuthshain 370.
Berna 329.
Bernbeuren 294.
Bernburg 96, 296, 301, 615, 672.
Berndorf 459, 535.
Berndstal (Bernsthal) 528, 571.
Berneck 660.
Bernkastel 400, 401, 483, 538, 559, 633, 660.
Bernsdorf 203, 324, 336, 367, 682.
Bernstadt 326, 328.
Bernstein 97, 261, 273, 502, 680—682.
Bernsteinformation 657.
Berriasstufe 88.
Berschweiler 404.
Berstadt 278.
Berstus-Moor 363.
Berthelsdorf 199, 200, 329, 695.
Berthierit 576.
Bertrich 483, 538, 632.
Bertsdorf 327.
Berumsfehn 357.
Berun 222.
Berus 403, 534.
Berzdorf 326.
Berzelius (Grube) 489.
Beselicher Kopf 655.
Besenbach 80, 466, 685.
Bessenbrück 672.
Bessingen 436.
Beßlingbrock 433.
Beständig (Grube) 346.
Bettenfeld 633.
Bettenhausen 279.
Betula 112.
Beucha 674.
Beuchlitz 305, 642.
Beuditz 309.
Beuern 279.
Beulich 483.
Beuna 306.
Beuren 633, 660.
Beuthen 74, 222, 337, 453, 454, 456, 498, 499, 500, 514, 515, 587, 666, 691, 693.
Beuthener Mulde 224, 498, 499.
Beutnitz 469.
Bevergern 624.
Bevingen 407.
Bewingen 400.
Bexbach 49, 174, 184

Bexbach (Grube) 182.
Beyer 287.
Beyerode 528, 698.
Bialla 470.
Biberach 108.
Biberberg 107, 683.
Bibiella 515.
Bibra 642.
Bickebach 490.
Bicken 540, 661, 665.
Bieber 63, 64, 444, 474, 501, 531, 532, 570.
Biebern 401, 482.
Bieberstein 455.
Bieberwier 517.
Biebrich 112.
Biedenkopf 49, 428, 474, 493, 531, 540, 570, 655, 661, 662.
Biehl 685.
Biehla 333.
Biel 403.
Bielefeld 251, 436, 641.
Bielschowitz 225, 693.
Bielsko 346.
Bielstein 422.
Biene 690.
Bienitz 329.
Bienwald 387, 467.
Biere 300.
Bierenbach 423.
Bieringen 638.
Biersdorfer Gangzug 425.
Biesdorf 339.
Bigge 41.
Bildstock 185.
Billafingen 460.
Billig 266.
Bilmerich 153.
Bilstein 480, 529, 531, 534.
Bilsteiner Hütte 361.
Bimstein 667.
Bingen 55, 482.
Bingenheim 432.
Bingert 232, 233.
Binnenmeerbildung 70.
Binnenmulde 225, 229.
Binnenwerke 129, 139.
Binzenbach 484.
Biotitgneis 17, 20, 21.
Birawa 470.
Birbindsches Moor 364.
Birk 150, 264.
Birkel 456.
Birken 489.
Birkengang 129.
Birklar 432.
Birklinde 528.
Birlenbach 429, 655.
Birlinghofen 267, 417.
Birnbaum 346.
Birngeschwind 294.
Birresborn 632.
Birresdorfer Wald 266.
Birstein 370.
Bischdorf 305, 309.
Bischofit 612.
Bischofsheim 277, 285.
Bischofsroda 525.
Bischofssee 344.
Bischweiler 369.
Biskirchen 635.
Bismarckhall 603.
Bismutit 568.
Bisperode 436.
Bissau 681.
Bissingen 460.
Bisterscheid 233.
Bitburg 402, 403, 534, 684.
Bitsch 369.
Bitschweiler 189, 415.
Bitterfeld 320, 365, 665.
Bittersalz 611.
Bitterwasser 631, 638, 642, 643, 647.
Bituminös, Bitumen 74, 77, 82 (s. auch Erdöl und Asphalt).
Blackband 52, 213, 220, 226, 396.
Bladolsheim 637.
Blandikow 338.
Blänken 363.
Blankenbach 665.
Blankenberg 487.
Blankenburg 31, 85, 234, 443, 445, 528.
Blankenese 111.
Blankenhain 366.
Blankenheim 525.
Blankenheimersdorf 401.
Blankenrath 483.
Blankenrode 494.
Blankenstein 419, 570.
Blanowice 68, 250.
Blasbach 473, 474, 655.
Blachczau 591.
Blasdorf 215.
Bläsheim 369.
Blättelerze 414.
Blätterkohle 260, 263 (s. auch Dysodil).
Blättermergel 76.
Blättersandstein 98, 100.
Blatterstein 37.
Blaubach 233.
Blauberg 470, 534.
Blaubeuren 666.
Blaue Erde 97, 680.
Blaue Pinge 442.
Blausandstein 71.
Bleckede 99.
Bleckendorf 298.
Bledersbach 233.
Blei 571.
Bleialf 484.
Bleiberg (bei Mechernich) 479, 480.
Bleiberg (bei St. Avold) 479.

Bleibuir 402, 480.
Bleicherode 602, 618.
Bleierze 22, 25, 26, 32, 36, 41, 42, 52, 53, 63, 73, 74, 391, 394, 424, 462, 477—505, 507, 508, 536, 537, 541, 544, 567, 569, 581.
Bleierzformation (Bleiformation) 537, 555.
Bleifeld 489, 635.
Bleiglanz 25, 68, 92, 214, 227, 411, 415, 419, 424, 448, 449, 451, 477, 509, 510, 512, 513, 514, 516, 517, 523, 529, 530, 532, 536, 538, 539, 540, 541, 547, 551, 552, 554, 555, 569, 570, 573, 580, 581, 585, 586, 588, 702 (s. auch Bleierze).
Bleiglanzbank 503.
Bleiglätte 478.
Bleigruben 500.
Bleihornerz 477 (siehe auch Bleierze).
Bleischarley (Grube) 515.
Bleivitriol (= Anglesit) 477 (s. Bleierze).
Bleiwäsche 492.
Blemicke 511.
Blende (= Zinkblende) 22, 25, 214, 419, 448, 449, 463, 483, 484, 486, 487, 489, 491, 493, 497, 498, 499, 503, 506, 518, 532, 537, 538, 540, 543, 547, 551, 552, 554, 555, 569, 573, 580, 581, 585, 588 (siehe auch Zinkerze).
Bleyerheide 147.
Blies 50, 171.
Bliesbach 181.
Bliesen 403.
Blindensee 371.
Blintendorf 660.
Blocklehm 107, 108, 110.
Blockton 105.
Blofeld 432.
Blomberg 645, 667.
Blumberg 349.
Blumenau 255, 470.
Blumenthal 330.
Blumroda 316.
Bobenneukirchen 553.
Bober-Katzbachgebirge 31.
Boberthaler Erzbergwerk 543.
Bobrek 454, 500, 515.
Bobrownik 221, 454, 499.
Bochum 49, 153, 420, 623.
Bochum-Dortmunder Hauptmulde 154, 155, 158, 164, 418, 420.
Bocka 316.
Bockau 562, 579, 685, 686, 688.
Bockenrod 63, 474.
Bockeroth 267.
Bockingen 247.
Bockleiten 645, 673.
Bocklet 639, 697.
Bockradertal 169.
Bockshorn 435.
Bockslay 482.
Bocksmühle 135.
Bockswiese 52, 494.
Bockswiese-Festenburg-Schulenburger Zug 495.
Bockwa 202, 204, 576.
Böddinghausen 490.
Bodelschwingh 154.
Boden 448.
Bodenfelde 627, 639, 640.
Bodenmais 22, 503, 517, 537, 561, 588.
Bodenstedt 439.
Bodenstein 438.
Bodenwöhr (Bodenwöhrer Becken) 249, 288, 373, 462.
Bödingen 487, 539.
Bodmann 287.
Boeck 338.
Bogen 503.
Bogenberg 289, 503.
Böhlen 542.
Böhlhorst 252, 627.
Bohlingen 287.
Böhlingen 372.
Böhlitz 321.
Bohlscheid 539.
Böhmen 15, 24, 43, 51, 81, 89.
Böhmer Wald 24.
Böhmsdorf 578.
Bohmte 252.
Bohnenburg 422.
Bohnerz 95, 96, 98, 396, 397, 398, 403, 414, 432, 459.
Bohnscheuer 635.
Böhrigen 686.
Bohsdorf 335.
Böingsen 422, 493.
Bojisch 8, 19, 20, 21.
Bokeler Moor 358.
Bokup 338, 590.
Bokuper Sandstein 98, 103.
Bolchen 50, 181, 533.
Bölkau 681.
Bolkenhain 58, 671.

Boll 388, 458, 646.
Bollenbach-Stahlerter Gangzug 425.
Böllenborn 415.
Bollersdorf 340.
Bölsberg 426.
Bomblin 346.
Bomig 422.
Bommersbacher Mühle 177.
Bommersheim 277.
Bonbaden 428.
Bonebed 68, 71, 249.
Bonenburg 436.
Bongard 136.
Bönitz 468.
Bönkhausen 422, 490.
Bonn 96, 263, 398, 401, 472, 589, 634, 667.
Bonndorf 502.
Bonnrath 483.
Bonrath 489.
Boos 233, 484.
Boosen 340.
Bopfingen 458, 460.
Boppard 401.
Bopparder Hamm 483.
Borazit 612.
Bördelöß 114.
Borgeln 153.
Borgloh 84, 251.
Borken 384.
Borler 632.
Borlinghausen 436.
Bormannschacht 242.
Born 559.
Borna 199, 200, 309, 315, 316, 317, 319.
Börnecke 298, 299, 439.
Börnhausen 285, 422.
Bornhöck 309.
Bornholt 111.
Börnichen 245.
Bornstedt 307, 589.
Borntosten 530.
Borschelen 151.
Borstel 359.
Börstingen 638.
Boruszyn 470.
Bösau 313, 337.
Bosenbach 665.
Bosenberg 233.
Bösenbrunn 449.
Bösitz 336.
Böskopf 405.
Bottenbroich 270.
Bottenhorn 570
Böttingen 674.
Bottrop 154.
Botzanowitz 82, 455.
Boulangerit 477 (s. Bleierze).
Bourauel 539.
Bournonit 477, 520, 552, 577 (s. auch Bleierze).
Bourtanger Moor 357.
Bous 171, 174, 177.
Bowallno 331, 455.
Boxberg 632.
Brachbach 569.
Brachiopoden 30, 33, 38, 48, 61, 75, 79, 86.
Brachiopodenkalke 34.
Bracht 490, 661,
Brachwitz 198, 526, 627.
Brakisch 6, 79, 93, 97, 98, 100, 101, 102, 104.
Brackische Molasse 101.
Brackwasserabsatz, -bildung 84, 87.
Brakel 640.
Bramstedt 647.
Branchiosaurus 55.
Brand 134, 135, 552.
Brandau 210.
Brandberg 211.
Brandenberg 399.
Brandenburg 367, 628, 657, 682.
Brandenburg (Prov.) 262, 365ff.
Brandholz 561, 578, 580.
Brandhübel 685.
Brandis 316, 318, 674.
Brandschiefer 37, 38, 55, 74, 82, 388.
Branitz 469.
Brannenburg 107, 683.
Bransrode 283.
Braschen 469.
Braubach 472, 483, 486, 635, 660.
Braunbleierz 477 (s. Bleierze).
Brauneisenerz, Brauneisenstein 25, 36, 41, 42, 71, 74, 87, 90, 95, 395, 397, 398, 474, 475, 485, 496, 499, 509, 512, 514, 517, 538, 542 (s. auch Eisenerze).
Brauner Jura 75, 76, 77, 80.
Braunerze 536.
Braunes Lager 409, 412.
Braunfels 428, 429, 473.
Braunit 471.
Braunkohle 95, 97, 98, 99, 102, 103, 104, 105, 109, 257, 259 bis 355, 386, 656, 697.
Braunkohlenquarzit 97, 103.
Braunlage 475.
Braunsberg 353.
Braunschweig 91.
Braunschweig, Hzgt.:

84, 87, 89, 262, 365 ff., 377—383, 397, 433 ff.
Braunsdorf 332.
Bräunsdorf 549, 577, 685.
Braunshorn 401.
Braunspatformation 550, 552.
Braunstein 42, 58, 63, 417, 471 (s. auch Manganerze).
Breccien 6, 33, 37, 40, 56, 102, 113.
Brechte 433.
Breckerfeld 423.
Bredelar 427, 531.
Bredenbeck 254, 672.
Bredszuber Moor 364.
Brefeld (Grube) 185.
Bregenz 102.
Brehmen 325.
Brehna 320.
Breidenbach 473.
Breidenbruch 490.
Breidt 489.
Breinig 137, 509.
Breinigerberg 509.
Breinigerheide 399.
Breitenbach 46, 174, 236.
Breitenbach (Grube) 175.
Breitenborn 278.
Breitenbrunn 25, 447, 448, 514, 518, 537, 565, 567, 579, 587, 670.
Breitenburg 360.
Breitenhain 22, 554.
Breitenstein 441, 497.
Breitingen 315, 316.
Breitscheid 276, 417, 430, 484, 539, 655, 693.
Bremberg 330, 661.
Bremervörde 358.
Bremke 436.
Brenig 269.
Brennbare Gase 387.
Brennender Berg 188.
Brennesselstockwerk 509.
Brennliche Mineralien 120—390.
Brensbach 456, 474.
Brenschede 423, 636.
Brenz 372.
Breslau 51, 212, 337, 347, 452, 678, 682, 693, 696, 702.
Breungeshain 432.
Breunigweiler 541.
Breusch 467.
Breuschtal 32, 36, 50, 57, 414.
Brevörde 672.
Brieden 484.
Brieg 331, 682.
Briesen 469.
Brieske 468.
Briest 367.
Brietzig 349.
Briey 405.
Brilon 39, 40, 41, 397, 427, 474, 491, 493, 511, 512, 531, 540, 559, 568, 577, 579, 661, 662, 671.
Brimmingen 403.
Brinnitz 455.
Brochterbeck 624, 641.
Bröckelschiefer 66, 71.
Brockenfeld 365.
Brockhausen 153.
Brockscheid 272.
Brodenbach 622.
Brogniarti-Pläner 88, 89.
Brogniarti-Quader 88.
Brohl 484, 538, 632, 668.
Brohltal 105, 632.
Bröhm 254.
Broich 150.
Broichsdorf 339.
Bromberg 69, 350, 351. 470, 653, 681.
Bronau 347.
Bronzitserpentin 676.
Brösen 322.
Brotterode 21, 446, 699.
Bruch 369, 633.
Bruchberg 35, 365, 494, 697.
Brucher Wald 136.
Bruchhausen 489, 491, 539, 639.
Bruchsal 388, 502, 628, 638.
Bruchstädt 249.
Bruchsteine 658.
Bruck 108.
Brück 484, 538, 576.
Bruckdorf 309, 310.
Brücken 175.
Brückenau 639, 700.
Brüggen 270.
Brügmann (Schacht) 618.
Brühl 271, 399.
Brühlgraben 233.
Brumath 369, 386.
Brüngsberg 539.
Brunnenthal 626.
Brünninghausen 255.
Brunnstein 505.
Brunnthal 646
Brunsberg 285, 639.
Brunshausen 404.
Brunskappel 491.
Brunstatt 97, 98.
Brunstkogel 466.
Bruschied 660.
Brüsterort 680.
Bruttig 484.

Bryozoen 83, 86, 89.
Bryozoendolomit 60.
Bryozoenriff 59.
Brzenskowitz 587.
Brzezinka 224.
Bubach 232, 233.
Bubenhausen 684.
Buch 462, 482, 490, 540, 635.
Bucha 445, 571.
Buchatz 454.
Buchberg 293.
Büchel 489.
Büchelberg 98, 387, 639.
Buchenau 287, 428.
Büchenberg 40, 441, 442.
Büchenbeuren 401, 482.
Buchenbrink 383.
Büchenbronn 458, 700.
Buchholz 469, 486, 565, 572.
Buchig 566.
Buchsweiler 95, 98, 272, 273, 588.
Buchwald 683.
Buchwäldchen 336.
Bückeberg 253, 255, 640, 659.
Bückeburg 84, 87, 122.
Bückeburger Berge 87.
Bückenheim 467.
Bückgen 334.
Buckow 99, 339, 340, 341, 342, 343.
Buckowscher See 362.
Büddenstedt 298, 657.
Büdersberg 412.
Büdesheim 40, 632.
Büdingen 473, 532, 626, 639, 684.
Büdinger Wald 278.
Budzin 456.
Buffleben 599, 604.
Bühl 415, 637.
Buhlach 294.
Buhlbacher Glashütte 192.
Buhlenberg 171, 233.
Bühren 285.
Buke 696.
Bulach 73.
Bulau 115, 370, 467.
Buldern 383.
Bülgenauel 487.
Bülse 641.
Bülzig 332.
Bünauroda 315.
Bünde 96, 98, 99, 640.
Bundenbach 40, 482, 660.
Bundenthal 415, 478.
Bündheim 437.
Bunkerde 355.
Buntenbock 40, 440.
Bunte Wormke (Grube) 443.
Buntkupfererz 425, 440, 519, 585 (s. auch Kupfererze).
Buntsandstein 8, 49, 55, 61, 62, 65, 66, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 445 ff., 478—481, 533—535, 603.
Bunzlau 88, 89, 91, 259, 329, 450, 469, 562, 675, 692.
Buprich 403.
Burbach 46, 49, 171, 184, 270, 431, 487, 511, 568, 604.
Burbacher Hütte 183.
Burboline 363.
Büren 422, 491, 494, 530, 624.
Bürenbach 401.
Burg 69, 429, 469, 483, 699.
Burgberg 280, 505.
Burgbergsandstein 88, 91.
Burgbernheim 610.
Burgbrohl 632.
Burgdorf 380.
Burggräfenrode 277, 430, 639.
Burggroßdorf 294.
Burghaun 370, 684.
Burghausen 108.
Burg-Holz 137.
Burgk 242, 587.
Burglengenfeld 288.
Burgörner 526.
Burgsahr 484.
Burgschwalbach 428, 635.
Burgsolms 473.
Burgstädter Zug 495.
Burgsteinfurt 357, 468.
Burgtonna 112, 115.
Burguffeln 281, 433.
Burkersdorf 628.
Burkhardtsgrün 565, 677.
Burkhardtswalde 660.
Burkheim 459.
Burladingen 460.
Bürresheim 484.
Burtscheid 633.
Busbach 135, 507.
Busbacherberg 507, 509.
Busbacher Heide 130.
Büsch 489.
Buschbad 643.
Büschfeld 403, 472.
Buschmühle 126.
Busch-Vorwerk 469.
Busenbach 487, 569.
Busenborn 370.
Busendorf 50, 171, 181, 414, 415.
Büst 400.

Bütow 682.
Büttgenbach 559.
Butzbach 429, 539.
Buweiler 404.
Buxtehude 667.

C.*)

Cäcilie (Grube) 515.
Caden 275.
Cainsdorf 202, 587, 643.
Calamites 48.
Calceola 38, 40.
Calceolakalk 40.
Calceolamergel 40.
Calceola sandalina 39.
Calceolaschichten 39.
Calceolaschiefer 40.
Calianassen-Schichten 88.
Callipteris 55.
Calmuth 479.
Calvörde 365.
Calw s. Kalw.
Calymene 33, 35.
Camarophoria 61.
Cammerforst 315.
Camp 635.
Cannstadt s. Kannstadt.
Capellen 484.
Caprotina 86.
Caprotinenkalk 88.
Cardita 72.
Carditaschichten 71, 72.
Cardium 102.
Carinatenpläner 88.
Carl (Grube) 512.
Carl Herrmann (Grube) 198.
Carlsau 350
Carlsdorf 683, 684.
Carnallit 612, 613.
Carnallitregion 614.
Carolabad 637.
Carolaschacht 244, 245.
Carweiler 401.
Casel 633.
Caspari (Grube) 577.
Cassel s. Kassel.
Castel 404.
Caster 270.
Catenipora 33.
Caub s. Kaub.
Celle 63, 102, 378, 704.
Cenoman 8, 87, 88, 89, 90, 91.
Cephalaspis 38.
Cephalopoden 33, 38, 48, 72, 75, 86.
Cephalopodenkalk 70, 71.
Ceratitenkalk 67.
Ceratites 67, 71.
Cerberussprung 185.
Cerithienkalk 98, 100.
Cerithiensand 98, 100.
Cerithienschichten 104.
Cerithium 100, 101.
Cerussit (= Weißbleierz) 477 (s. Bleierze).
Cervus 112.
Chaetetes 48.
Cham 20, 373.
Chambrey 606.
Chamosit 36, 396, 397, 411, 447.
Champenay 659.
Charbes 578.
Charennes, Schichten von 407.
Charlotten 681.
Charlottenbrunn 212, 217, 219, 644.
Charlottenburg 647.
Chateau-Salins 605, 606, 623.
Chemische Niederschläge 3.
Chemnitz 34, 47, 51, 58, 199, 200, 201, 209, 210, 246, 660.
Chiemsee 374, 375, 465.
Chirotherien 66.
Chirotheriumsandstein 71.
Chloanthit 552, 567, 581 (s. Nickelerze).
Chloritglimmerschiefer 23.
Chloritschiefer 23, 24, 25, 29.
Chlorsilber 546 (s. Silbererze).
Chmiellowitz 331, 455.
Chonetes 33.
Chorzow 454.
Choyno 346.
Chrieschwitz 449.
Christerzhofen 646
Christgrün 448.
Christinenberg 470.
Christophsthal 372, 545.
Chromeisenerz 26.
Chromeisenstein 582.
Chromerze 392, 582f.
Chromit 582.
Chropaczow 498.
Chrosczinna 331.
Chrysopras 573, 678.
Chutow 653.
Cidaris 86.
Cinnamomum 100.
Clarenthal 183, 184.
Clausthal 47, 51, 52, 494, 495, 513, 541, 699.
Clemenshall 607.
Cleve 360, 647.
Climbach 279.
Climont 32.

*) Worte, die unter C vermißt werden, sind unter K oder Z aufzusuchen.

Clobiker Grund 305, 306.
Cludenbach 401.
Clusenstein 654.
Clymenia 40.
Clymenien 38.
Clymenienkalk 39, 40.
Coblenz s. Koblenz
Coccosteus 38.
Coeloptychium 85.
Coisdorf 266, 692.
Colditz 316, 320, 322, 323, 690.
Cölestin 702.
Collmnitz 323.
Cölln 325.
Cöln 48, 96, 103, 174, 177, 263, 270, 397, 416, 422, 423, 634, 635, 665, 684, 696, 697.
Cölner Bergwerksverein 164.
Cölnischer Umbra 697.
Commichau 323.
Conchiferen 86.
Conchylien 99.
Concordia (Grube) 472.
Coniferen 75.
Cönnern s. Könnern.
Conocardium 48.
Conradsdorf 690.
Conradsthal 219.
Conularien 38.
Coppenbrügge 255, 256, 436.
Coppengrave 627.
Corbach 62.
Corbicula 104.
Corbiculaschichten 98, 104.
Cordaites 55.
Cordieritgneis 18, 19, 22.
Cornbrash 77.
Cornelimünster 134, 399, 671.
Coronaten 78.
Coronatenschichten 77, 78.
Coschütz-Gitterner Revier 242.
Cöslin s. Köslin.
Cosma 316
Coswig 69, 198, 332.
Cöthen (Mark) 339.
Cottaer Bildhauersandstein 675.
Covellin 519.
Crange 154.
Cranzahl 448.
Credneria 85.
Crednerien-Stufe 88.
Crioceras 87.
Criocerasschichten 88.
Crobitz 528.
Crock s. Krock.
Crone a. d. Brahe 351.
Crosta 325.
Crottendorf 643, 669.
Crynshäuschen 151.
Cubach s. Kubach.
Cuboides-Mergel 40.
Cudowa s. Kudowa.
Cunnersdorf 199, 577.
Cupressocrinus 38.
Cuvieri-Pläner 88.
Cuxhaven 682 s. K.
Cyathocrinus 48.
Cyathophyllum 38.
Cyclotites 85.
Cykaden 45.
Cykadeen 55, 75, 85.
Cyphosoma 86.
Cypridina 38.
Cypridina serratostriata 39.
Cypridinenschiefer 38, 39, 40.
Cyprina 111.
Cyprinenton 111.
Cyrena 100, 101.
Cyrenenmergel 98, 100.
Cyrenenschichten 101.
Czarnikau (Czarnikow) 350, 470.
Czenstochau 77.
Czernitz 226, 453, 498, 587, 653.
Czernitzer Schichten 223.
Czersk 681.
Czerwionka 222, 229.
Czirsowitz 591.

D.

Daaden-Kirchen (Bergrevier) 426, 431, 568.
Daberg 254, 255.
Dachau 646.
Dachauer Moos 374.
Dachschiefer 31, 32, 36, 39, 41, 51, 53, 659—661, 687.
Dachsteindolomit 72.
Dachsteinkalk 71, 72, 673.
Dahl 490.
Dahlem 401, 403.
Dahlen 322, 628.
Dahlhausen 154, 164, 420.
Dahlheim 485.
Dahlow 349.
Dahme 69, 333.
Daiting 95, 460, 687.
Dalem 479.
Dalmanites 38.
Damasus 420.
Dambach (Kr. Hagenau) 369.
Dambach (Kr. Schlettstadt) 234, 416, 474.
Dambeck 647.

Dambrau 88, 90.
Dambroich 417.
Damerow 352.
Dammerkirch 99.
Dammratsch 455.
Dammscher See 362.
Damsdorf 678.
Danietz 250.
Dankelsried 646.
Dankerode 442, 541.
Dankersen 640.
Dannenberg 110.
Danzig 110, 352, 363, 657, 681.
Danziger Niederung 681.
Daonella 70.
Darfeld 383.
Darmstadt 104, 234, 274, 370, 457, 544.
Darscheid 632.
Dasberg 426, 487.
Dassel 672.
Daubhausen 474.
Dauendorf 98, 273, 369, 386, 414.
Daun 124, 400, 401, 484, 632, 684.
Dauperner Moor 364.
Dausenau 486.
Davenstedt 604.
Davidgrube 219.
Daxlanden 557.
Daxweiler 402.
Deblinghausen 359.
Dechantsee 289.
Dechenhöhle 113.
Dechenit 479.
Deckengesteine 6.
Deckenschotter 108.
Decksand 110.
Deensen 436.
Deesen 489.
Deetz 69.
Degernmoor 374.
Degersheim 460.
Deggendorf 289, 503.
Dehme 435.
Dehrn 429, 473, 655.
Deilinghofen 512.
Deimbach 483.
Deinstrop 422.
Deister 84, 87, 122, 254 f.
Deistersandstein 87, 91.
Delitz am Berge 305.
Delitzsch 320, 590.
Delligsen 437.
Deltabildungen 115.
Dembsen 347.
Demmin 362, 628.
Denkeritz 693.
Dennach 700.
Dentalien 66.
Dentalienton 76.
Dentalina 85.
Derkenbach 432.
Dermbach 287, 425, 539.
Dernbach 418, 428, 486, 541, 692.
Derschlag 423, 490.
Dessau 111.
Destel 252.
Detmold 81.
Dettingen 192, 278.
Deutz 270, 431, 569.
Deuben 241.
Deumen 313.
Deutsch-Lothringen 50 (s. auch Lothringen).
Deutsch-Nettkow 469.
Deutsch Oth 410, 411, 412, 414.
Deutsch-Paulsdorf 326.
Deutsch-Rumbach 416.
Deutsch-Sagar 337.
Deutsch-Wette 331.
Devon, devonisch 8, 11, 12, 27, 30, 31, 36—42, 49, 50, 52, 53, 55, 61, 124, 481 bis 494.
Dewitzer Berg 318.
Dexbach 531.
Diabas 28, 30, 33, 37, 39, 40, 41, 42, 45, 46, 53, 109, 658, 662, 663, 674.
Diabasartige Eruptivgesteine 32.
Diabasbreccien 40.
Diabasmandelstein 40.
Diabasschiefer 37.
Diabastuffe 40.
Diatomeen 117, 703.
Diatomeenerde (= Infusorienerde) 288, 704.
Diatomeenlager 111.
Diatomeenpelit 703.
Dichtelbach 402.
Dickenberg 169.
Dickenberger Stollen 168.
Dickholderbrunnen 635.
Dictyonema 30, 31.
Dictyonemaschiefer 31.
Dieblich 400, 484, 632.
Diedelkopf 233, 622, 636.
Diedenbergen 277.
Diedolshausen 189.
Diemel 559.
Diendorf 688, 689, 695.
Dienstedt 693.
Diepenlinchen (Grube) 507, 509.
Diepholz 358.
Dierdorf 274.
Dierhof 426.
Diersburg 46, 50, 458.
Diersdorf 645.

Dieskau 309, 310.
Dieswang 294.
Dietersweiler 700.
Dietgeshof 286.
Dietkirchen 473.
Dietfurt 288.
Dietringen 685.
Dieuze 68, 599, 605, 606.
Dievenmoor 358.
Diez 41, 427, 428, 429, 431, 473, 585, 655, 671.
Differdingen - Godbrange 410.
Differten 403.
Dikotyledonen 45, 85.
Dill 40, 41.
Dilldorf 420.
Dillenburg 41, 275, 276, 417, 426, 427, 428, 431, 488, 539, 540, 569, 655, 661, 679, 699.
Dillgebiet 397, 427.
Dillhausen 635.
Dillingen 374.
Dilsburg 176.
Diluvial, Diluvium 8, 13, 14, 46, 48, 52, 57, 70, 81, 89, 96, 100, 106—114, 115.
Diluvialkies 100.
Diluviale Torflager 354.
Dingden 102.
Dinosaurier 75, 86, 93.
Dinotheriensand 98, 105, 108.
Dinotherium 105.
Dinslaken 154.
Diorit 18, 21, 45, 53, 109, 674.
Dioritgneis 18.
Dioritporphyrit 40, 45.
Diphyenkalk 80.
Diplopora 70.
Diploporen 67.
Dippelsdorf 316.
Dippoldiswalde 563, 577, 643.
Dirmingen 50, 174.
Dirminger Tal 175.
Dirschau 657.
Dirschel 653.
Dirschkeim 680.
Diskoidea 86.
Diskordant, Diskordanz 10, 28, 44, 46, 47, 49, 50, 52, 56, 58, 62, 84, 90, 94, 105.
Diskrasit 546.
Distelgehege 446.
Dithmarschen 111.
Dittelsheim 432.
Dittersbach 214, 217.
Dittersdorf 660.
Dittmannsdorf 497, 554.
Dittweiler 175.
Ditzenbach 646.
Diwitterbrücke 353.
Dobberan 647.
Döbberin 340.
Döbbernitz 470.
Dobberpfuhl 648.
Dobbertin 81.
Döbbrick 469.
Döbeln 30, 309, 660.
Döbelwald 346.
Doberg 99.
Dobergast 313.
Döberkitz 325.
Döbern 335.
Dobersaul 469.
Doberschütz 324, 368.
Doberzeit 259.
Dobien 332.
Dobisgrund 195.
Döblitz 526.
Dobrilugk 334.
Döbris 314.
Dobristroh 334.
Dobritz 526.
Döbritz 528, 571.
Dockweiler 632.
Dodenhausen 429.
Dogger 8, 13, 75, 76, 78, 80, 81, 82, 84.
Dogger (Eisenerze darin) 406, 458 f.
Dohlbachsthal 699.
Döhlen 244, 587, 691.
Döhlener Becken 56, 58, 122, 241.
Dohrenbach 529.
Dölau 198, 305, 689.
Dölbau 303, 309.
Dolerit 658.
Dölitz 644.
Döllberg 446, 626.
Dollbergen 381.
Döllen 338.
Doller 415, 544.
Döllingen 333.
Döllnitz 309.
Dolomit, dolomitisch 18, 24, 25, 33, 40, 46, 54, 56, 59, 60, 64, 67, 70, 71, 72, 74, 76, 78, 79, 186, 652, 658, 698.
Dombach 513.
Domberg 446, 626.
Dombrowa 499, 500.
Dombrowka 455.
Dömitz 338, 469.
Dommitzsch 321, 365.
Domnitz 194.
Domsdorf 334.
Domsen 313.
Donau 19, 105, 561.
Donaubecken 16, 287 ff.
Donaueschingen 371.
Donauhochebene 13, 95, 108, 110, 112.
Donau-Moos 374.
Donaustauf 57.

Donautal 113.
Donauwörth 374, 668.
Dondorf 487.
Donnerau 214.
Donnersberg 233, 404, 541.
Donon 369, 415.
Donsbach 428, 540.
Donzdorf 458.
Dopplerit 261.
Dorf 137.
Dörfel 565.
Dorfmerbingen 460.
Dorheim 278.
Dorn 423, 490.
Dornassenheim 278.
Dörnberg 491, 485.
Dornbirn 94.
Dornburg 702.
Dorndorf 642.
Dorndürkheim 432.
Dörnfeld 366, 700.
Dornhau 459.
Dörnhau 215.
Dornkaul 141.
Dornstetten 545.
Dörnten 438.
Dörpinghausen 540.
Dörrenbach 174, 175.
Dörsdorf 635.
Dorsheim 541.
Dorsten 154, 161, 600.
Dörstewitz 305, 306.
Dorstfeld 165.
Dörth 633.
Dortmund 153, 157, 163, 164, 165, 434, 655, 703.
Döschnitz 586, 670, 698.
Dössel-Himmelsberg 195, 196.
Dottel 479, 484.
Douglasit 612.
Drabenderhöhe 490.
Drachenbronn 387.
Drachenfels 472.
Dragebruch 350.
Dragtorf 356.
Drakenberg 672.
Dransfeld 285.
Draschwitz 319.
Drausendorf 327.
Drausensee 353.
Draxlehen 673.
Drebkau 335.
Drecknach 693.
Drei-Ähren 416.
Dreiborn 633, 661.
Dreifelden 417.
Dreihausen 463.
Dreikanter 107.
Dreimühlen 685.
Dreis 632, 633.
Dreisbach 275, 539, 622.
Dreissena 102.
Dreistern 324.
Dreithorspitze 73.
Dreitzsch 529.
Drehnow 469.
Drensteinfurt 703.
Drenzig 336.
Dreschklingen 248.
Dresden 58, 241, 542, 562, 644, 692.
Drewitz 470.
Driburg 640.
Drieberhausen 490.
Driedorf 276, 693.
Driesch 141.
Driesen 350, 470.
Droben 325.
Droissig 320.
Drossen 110, 341, 343.
Drove 81, 266.
Druckschieferig (Druckschieferung) 18, 19, 21, 30.
Druidenstein 425.
Druselstollen 281.
Dryas 112.
Dryastone 112.
Düben 321, 589.
Dubensko 453.
Dubrow 336.
Düdelingen 412.
Dudenroth 401.
Düderode 285.
Dudweiler 171, 184, 188, 586, 692.
Dudweiler (Grube) 182, 183, 184, 187.
Dufferheide 150.
Duingen 257, 692.
Duinger Berg 672.
Duinger Wald 383.
Duisburg 49, 125, 153, 165, 468.
Dülmen 88, 89.
Dulzig 351.
Dümmermoor 358.
Dümmersee 358.
Dünen 116, 117.
Duppach 401.
Düppenweiler 540.
Durbach 457, 700.
Durchthal 479.
Düren 69, 81, 116, 266, 271, 400, 402, 480, 534, 585, 590.
Dürenbach 538.
Dürenwaldstetten 460.
Dürkheim 98, 105, 273, 623, 639.
Dürrenberg 194, 626, 642.
Dürrenhausen 685.
Dürrenhauser Berg 293.
Dürrenwaid 42, 464, 660.
Dürrenzimmern 288.
Dürresbach 268.
Dürrheim 371, 607, 609, 638.
Dürrmenz 62, 192, 193.
Dürrmühl 688, 689.

Dürrscheid 417.
Dürrwangen 646.
Dürrweitzschen 322.
Düserndorf 287.
Düsseldorf 43, 49, 96, 98, 99, 102, 263, 398, 423, 467, 468, 490, 586, 635, 647, 671, 696.
Dusslingen 388.
Düttling 534.
Dützhof 270.
Dyas 8, 27, 54—64, 69.
Dynamometamorphose 19.
Dysodil 260, 263, 268, 269, 272, 278, 279, 286, 288.
Dziwki 40.

E.

Ebbinghof 661.
Ebelsbrunn 448.
Ebenharz 683.
Ebernhahn 692.
Ebersbach 248.
Ebersbrunn 202.
Ebersdorf 39, 40, 44, 47, 199, 200.
Eberstadt 279, 589.
Eberstein 457.
Eberswalde 15, 111, 680.
Ebertsberg 700.
Ebertsgrund 528.
Ebnath 463, 689.
Ebni 248.
Ebrazhofen 295.
Ebsdorf 279.
Ebstorf 704.
Echelsbach 294.
Echiniten 75.
Echinodermen 27, 38, 86.
Echte 437.
Echtz 266.
Echzell 370.
Eckartsberg 327.
Eckartsberga 249, 527.
Eckartshausen 527.
Eckdorf 270.
Eckenbach 490.
Eckenhagen 490, 540.
Eckernförde 63, 360.
Eckersdorf 212, 218.
Eckfeld 272.
Edder 114.
Edderitz 302.
Edelfels 459.
Edelopal 679.
Edelsberg 655.
Edemissen 381, 642.
Edenkoben 638.
Eder 560, 635.
Ederlsdorf 695.
Edersleben 307.
Edle Bleiformation 550, 552.
Edle Geschicke 552.
Edle Quarzformation 550.
Edler Serpentin 676.
Effusivgesteine 6.
Egeln 96, 97, 98, 296, 297, 298, 365.
Egelsried 462.
Egersdorf 254.
Egestorffshalle 604.
Eggegebirge 436.
Eggersdorf 300.
Eggingen 102.
Egisheim 100.
Ehenfeld 462.
Eherne Kammer 236.
Ehingen 372.
Ehl 538.
Ehlhalten 427.
Ehmen 604.
Ehrenbach 484.
Ehrenberg 234.
Ehrenbreitstein 275, 486, 635.
Ehrenfriedersdorf 25, 26, 448, 563, 565, 567, 579, 643, 677.
Ehrenhayn 316.
Ehrenthal 481, 485.
Ehreshoven 489.
Ehringhausen 432.
Ehringsdorf 249.
Ehringshausen 474, 655.
Eibach 428.
Eibenstock 25, 447, 562, 565, 566, 686.
Eich 134.
Eichberg 244, 345, 464, 577, 626.
Eiche 85.
Eichelberg 504.
Eichelhardt 569.
Eichenberg 81, 444, 683.
Eichenbruch 253.
Eichgraben 327.
Eichholze 272.
Eichleite 446.
Eichstätt 288, 460, 687.
Eickendorf 301.
Eickerter Mulde 585.
Eicks 534.
Eider 117.
Eifel 14, 38, 39, 40, 69, 73, 92, 104, 105, 124.
Eifelkalkstein 39.
Eilenburg 116, 320.
Eilendorf 144, 510.
Eilhausen 535.
Eilsen 640.
Eimbeck s. Einbeck.
Eimbeckhausen 672.
Eimbeckhäuser Plattenkalk 77, 79.
Eime 617.
Eimelrod (Eimelrode) 473, 531, 661.

Einatten 135.
Einbeck 437, 604, 642.
Einbecke 336.
Einberg 692.
Einhornhöhle 113.
Einöllen 233.
Einsdorf 307.
Einsiedel 248.
Einzenberg 295.
Einzingen 307.
Eiringshausen 511.
Eisberg 248.
Eisbuckel-Schichten 88.
Eisdorf 304, 305.
Eisemroth 429, 540.
Eisenach 69, 75, 81, 249, 286, 528, 626, 677.
Eisenärzt 465.
Eisenbach (am Glan) 174.
Eisenbach (an der Mümling) 445.
Eisenbach (Schwarzwald) 457, 475, 582.
Eisenberg 314, 428, 559, 684.
Eisenbühl 660.
Eisenerz 22, 25, 32, 41, 52, 58, 63, 73, 74, 82, 84, 91, 95, 116, 391, 393—471, 475, 498, 575, 581, 582 (s. auch Eisenstein).
Eisenerzförderung 397.
Eisenformation 550, 552.
Eisenglanz 395, 416, 573, 614.
Eisenkalk des Cornbrash 77.
Eisenkies 25, 41, 95, 261, 307, 308, 392, 411, 415, 416, 419, 448, 491, 494, 497, 503, 523, 532, 537, 538, 555, 560, 569, 570, 572, 573, 574, 577, 581, 583—591.
Eisenkies-Schwerspatlager 42, 585.
Eisenkiesel 427, 429, 682.
Eisenkoppe 451.
Eisen-Manganformation 550, 552, 553.
Eisenmühlenbach 138.
Eisenmühlental 127, 139.
Eisenocker 499, 517, 697.
Eisenoolith 36, 76, 78, 82.
Eisenovoide 414.
Eisenoxyd 686.
Eisenquellen 641.
Eisensand 98.
Eisenschmitt 403.
Eisenspat 411, 471, 475, 551 (s. auch Spateisenstein).
Eisenstaßfurtit 612.
Eisenstein 35, 36, 40, 60, 165, 274, 493, 537, 539 (s. auch Eisenerz).
Eisensteinsberg 440.
Eiserfeld 425, 539.
Eiserfelder Gangzug 425.
Eiserfey 401.
Eisern 425.
Eiserne Hand 428.
Eisernhardter Gangzug 425.
Eisersdorf 670.
Eisfeld 57, 542, 586, 672, 702.
Eisgraben 286.
Eisleben 303, 445, 523, 525, 548.
Eisleben-Hettstedter Zug 524.
Eismassen 14.
Eiszeit 107, 108, 111, 112.
Eitelsbach 633.
Eiterfeld 287.
Eitorf 487, 539.
Eklogit 19, 674, 686.
Elbe, Elbtal 14, 63, 80, 85, 92, 113.
Elben 423, 424, 539.
Elberfeld 125, 152, 421, 422, 423, 490, 491, 586, 635.
Elbing 111, 363.
Elbingerode 40, 41, 47, 51, 53, 397, 442, 475, 671, 672.
Elbsandsteingebirge 83, 659, 685.
Elbwiese 368.
Elchenrath 145, 146.
Elefanten 105.
Elend 40.
Elephas 112.
Elgendorf 418.
Elgersburg 58, 447, 475, 476, 690.
Elisabeth (Zeche) 164.
Elisabethquelle bei Kreuznach 622.
Elkenroth 426.
Elkershausen 655.
Ellefeld 561.
Eller 483.
Ellerbach 310.
Ellershagen 672.
Ellguth 347.
Ellhofener Tobel 685.
Elligser Brinks 437.
Elm 176, 279.
Elmen 603, 627, 642.

Elmshausen 428.
Elmshorn 61.
Elpe 491.
Elsaß, Elsaß-Lothringen 12, 66, 67, 73, 75, 76, 79, 80, 97, 98, 99, 100, 189f., 369, 384—387, 405 bis 416.
Elsei 586.
Elsenau 347.
Elsenborn 633.
Elsenburg 40.
Elsenheim 369.
Elseroth 423.
Elsoff 277.
Elster 560.
Elsterberg 448.
Elsterwerda 333, 366.
Elstra 644.
Elterlein 448, 643.
Eltingen 654.
Eltville 273, 634.
Elversberg 182, 183, 185, 404, 405.
Elxleben 366.
Elz 657.
Elze 683.
Emden 526.
Emilie-Annagrube 219.
Emmendingen 501.
Emmerzhausen 276, 487.
Emmingen 460.
Empfing 645.
Ems 42, 80, 117, 486, 635.
Emscher 115.
Emscher Hauptmulde 154, 158, 161, 420.
Emscher Mergel 88, 89.
Emsloh 308.
Encrinus 67.
Endmoräne 110.
Endorf 423, 526.
Engdener Wüste 357.
Engelbach 531.
Engelfangen 177.
Engelsberg 286, 291.
Engelsbrand 458.
Engelshof 461.
Engelskirchen 490.
Engen 109, 653.
Enkheim 370.
Enkrinitenkalk 46.
Ennigloh 703.
Ensch 633.
Enspel 426.
Entenfang 370.
Entomis serratostriata 38.
Entomisschiefer 38.
Entrochite 38.
Enzenauer Marmor 673.
Eozän 8, 94, 95, 96, 98, 100.
Eozoische Formationsgruppe 5.
Eozoon 24.
Epe 433.
Epfig 98, 105.
Epiaster 86.
Epichnellen 527, 665.
Epidiorit 33.
Eppelsheim 98, 105.
Eppenhausen 586, 635.
Eppenheim 539.
Epprechtstein 582.
Epterode 283, 284, 693.
Equisetaceen 75.
Equiseten 68.
Equus 112.
Erbach 474, 539.
Erbendorf 56, 57, 122, 236, 240, 502, 517, 674, 686.
Erbendüdesheim 575.
Erbskopf 446.
Erdbach 417, 540, 655.
Erdeborn 304.
Erden 688.
Erdgase 386.
Erding 108, 646.
Erdinger Moos 374.
Erdkobalt 471.
Erdmannen 470.
Erdmannsdorf 660.
Erdöl 82, 375-390.
Erdpech 375.
Erdpfahl 286.
Erfurt 67, 71, 249, 308, 366, 397, 445, 446, 604, 642.
Ergußgesteine 6.
Erin-SchwerinerHauptsattel 154.
Erkelenz 125, 398, 647.
Erkrath 490, 671.
Erlabrunn 688.
Erlaheim 388.
Erlangen 647.
Erlbach 628, 643.
Erlenbach 46, 50, 189, 368, 415, 478, 633.
Erlenbad 637.
Ermecker Mulde 585.
Ermetheis 280.
Ermschwerd 285.
Ernsthalle (Saline) 604.
Erpolzheim 273.
Erratische Blöcke 107, 109, 658, 662, 663, 674.
Ersdorf 401.
Erstarrungkruste 4, 8, 19.
Eruptiv (Eruption) 16, 22, 45, 56.
Eruptivgestein 3, 11, 18, 27, 30, 32, 33, 37, 46, 50, 55, 57, 58, 64, 92, 98, 103, 104.
Eruptivmassen 6, 10, 17, 19, 28.

Eruptivgesteinstuffe 30.
Erwünschte Zukunft (Grube) 219.
Erzbach 457, 474.
Erzberg 460, 656.
Erze 391-592, Gesamtförderung 393.
Erzgänge 22.
Erzgebirge 10, 17, 20, 22, 24, 25, 29, 30, 34, 35, 51, 56, 58, 68, 109, 112, 114, 115, 208—211, 537, 643.
Erzgebirgisches Steinkohlenbecken 201, 246.
Erzkasten 501.
Erzlager 22.
Erznierenschiefer 535.
Erzweiler 575, 679.
Esch 410, 412.
Eschacher Wald 295.
Eschara 86.
Eschbach 489.
Eschbroich 508.
Eschede 704.
Eschefeld 316.
Eschelbach 418.
Eschenbach 685, 697.
Eschendorf 641.
Eschenfelden 461.
Eschenlohe 645, 683.
Eschershausen 437.
Eschwege 61, 529, 541, 626, 699.
Eschweiler 48, 146, 265, 399.
Eschweiler Mulde 126.
Eschweiler Pumpe 130.
Esens 357.
Esingener Moor 360.
Eslohe 490.
Espa 539.
Espasingen 371.
Esperstedt 307.
Essen 49, 83, 84, 87, 153, 154, 161, 163, 165, 586, 623.
Essenberg - Asterlagen 167.
Essener Grünsand 88.
Essener Hauptmulde 420.
Esshof 493.
Essingen 458, 632.
Eßlingen 248, 696.
Estheria 48, 68.
Estherienschichten 68, 71.
Etagen 7.
Ettal 673.
Ettersberg 249.
Ettringen 632.
Etweiler 233.
Etzdorf 304.
Etzenhofen 177.
Etzmannsberg 461.
Euba 209, 562, 660.
Eugenglanz 546.
Eulen 487.
Eulengebirge 20, 22.
Eulenlohe 463.
Euosmit 289.
Eupen 125, 135, 136, 360, 399, 538, 633.
Eurypterus 34.
Eurypterenkalk 34.
Euskirchen 266, 400, 479, 534.
Eversberg 422.
Eveshausen 483.
Exin 61, 346, 601, 653.
Exogyra 86, 88, 90.
Exogyra virgula 77.
Exter 640.
Eybrunn 88.
Eythra 311.

F.

Fabenberg 291.
Fachingen 429, 473, 635.
Fahlenwerda 470.
Fahlerz 451, 482, 487, 488, 491, 492, 493, 495, 496, 497, 498, 507, 519, 523, 528, 530, 532, 535, 540, 541, 542, 543, 554, 555, 570, 571, 581.
Fahrenberg 490.
Fahrenkrug 111.
Falk 415, 533.
Falkenau 660.
Falkenberg 50, 181, 331, 339, 358, 367, 468, 643, 648.
Falkenhagen 340.
Falkenstein 404, 541, 561.
Falkensteiner Schloßberg 235.
Falkenwalde 346, 349.
Fallersleben 604.
Fallingbostel 359.
Falten, Faltungen 17, 18, 28, 37, 44, 49, 65, 73, 75, 85, 92, 100, 101.
Faltengebirge 92.
Faltentäler 13.
Faltungsprozeß 13.
Fanien 135.
Fankel 483, 538.
Fantasie 248.
Fappenstädt 252.
Farberde 417, 697.
Farne 26, 37, 45, 55, 75, 85.
Farnleite 566.
Farnrode 528, 571, 700.
Farn-Stufe 45, 46, 47, 48.

Fastrau 633.
Fauerbach 432, 639.
Faulbach 589.
Faulbacher Mulde 283, 284.
Faulenbach 645.
Faulmert 423.
Faurndau 646.
Favosites 38.
Fazies 6, 43, 54, 79, 90, 99, 100, 102.
Federerz 477, 496.
Feggendorf 254, 255.
Fehl 275.
Fehnbach 389.
Fehrbellin 366.
Fehrow 469.
Feigenstein 505.
Feil 232, 233.
Feld 135.
Feldatal 619.
Feldberg 254, 371.
Feldbiß 134, 141, 142, 144, 145, 146.
Feldhäuser 329.
Feldkahl 665.
Feldspat 690.
Feldspatsandstein 46.
Felis 112.
Fell 633, 660.
Fellhammer 214.
Fellinghausen 473.
Felsberg 403, 534, 560, 674.
Felsenkalke 77.
Fenestella 59.
Fenne 355.
Fentsch 410, 411.
Ferchenwand 505.
Festenberg 348.
Fettkohlen 46, 121.
Feuerfester Ton 691, 693.
Feuerfeste Steine 696.
Feueropal 679.
Feuerstein 83, 89, 91, 110.
Feustel 332.
Feulsdorf 402.
Fibrolithgneis 18.
Ficht 695.
Fichtbach 672.
Fichtelberg 373, 463, 674.
Fichtelgebirge 10, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 36, 40, 41, 42, 43, 45, 47, 51, 53, 57, 69, 104, 112, 115, 462ff., 642.
Fichtelgebirge (Granitindustrie) 674.
Fichtelsee 373.
Fichtenhainchen 315.
Fiener Bruch 366.
Fieneroder Moor 366.
Fiestel 640.
Filehne 350, 470.
Filze 355.
Findlinge 107.
Finkenwalde 348.
Finnerhof 389.
Finowkanal 469.
Firmenich 266.
Fischbach 405, 423, 426, 429, 528, 541, 635, 690.
Fischbachalp 389.
Fischbacher Hütte 482.
Fischbachsprung 185.
Fischborn 370.
Fische 27, 38, 48, 55, 59, 68, 86.
Fischelbach 488.
Fischenich 270.
Fischersdorf 586.
Fischhausen 353.
Fischreste 67.
Fischsaurier 75.
Fischschiefer 98, 99, 388.
Fisseberg 381.
Fixsterngrube 214, 220.
Flachsee-Fazies 6.
Fläming 111, 332.
Flammenmergel 87, 88.
Flammenton 103.
Flammersfeld 430.
Flammkohle 46, 121.
Flaschenton 103.
Flasergabbro 18.
Flaserkalk 37.
Flechtingen 365.
Fleckenmergel 77, 79.
Fleckenstein 415.
Fledermaus 75.
Fleisbach 661.
Flemsdorf 339, 349.
Flensburg 360.
Flensungen 432.
Flieden 370.
Flinsberg 644, 677.
Flinz 39, 40.
Floh 445, 476.
Flöha 45, 47, 51, 200, 209, 210, 660.
Floisdorf 534.
Flonheim 659.
Flörchingen 414.
Flörsheim 99, 100, 693.
Florstadt 432.
Florz-Füsseberger Gangzug 425.
Floßberg 446, 701.
Flözberge 224.
Flözbrände 227.
Flöz-Formation 27, 64.
Flözleerer Sandstein 44, 46, 49, 62.
Flözzug 46, 47.
Flugsaurier 75.
Flußbach 633.
Flußspat 441, 701 f.
Flußsteine 427, 701.

Fluviatil 6, 54, 105, 114.
Fluviatile Fazies 6.
Fluvio-glazial 108, 110, 114.
Flysch 13, 88, 91, 94, 98, 100, 101.
Föhr 117.
Foraminiferen 24, 85, 94.
Forbach, 171, 457, 479, 533, 605, 700.
Forchensee 504.
Forchheim 459.
Förderstedt 301.
Fordon 351, 352.
Forgen 685.
Formation 4.
Formationen, Lagerung 9—16.
Formationen, Übersicht 8, 16—117.
Formationen, Unterscheidung 3—9.
Formationsgruppe 4.
Formationsgruppen, Übersicht 8, 16-117.
Formsande 99.
Forschengereuth 686.
Forst 422, 484, 487, 588.
Forstel 457.
Forsterheid 148.
Förstgen 468.
Fortunagrube, Kons. 220.
Fossey 508.
Fossilien 3, 24, 26, 29, 34.
Fossilführend 28.
Framont 41, 414, 416.
Frangenheim 266.
Franken 11, 63, 66, 67, 68, 71, 76, 78, 82, 88, 646.
Frankenau 323, 429.
Frankenberg 49, 60, 62, 63, 199, 200, 429, 493, 530, 549, 560.
Frankenfelde 469.
Frankenforst 268.
Frankenhain 529.
Frankenhausen 289, 306, 307, 526, 602, 626, 642.
Frankenheim 373.
Frankenholz 177, 178.
Frankenholz (Grube) 180.
Frankenmühle 433.
Frankenschieder Tal 482.
Frankenstein 26, 330, 452, 456, 498, 554, 562, 573, 582, 645, 659, 678, 682, 702.
Frankenthal 55, 368.
Frankenwald 32, 34, 123.
Frankershausen 529.
Frankfurt a. M. 105, 234, 638.
Frankfurt a. O. 14, 333, 338, 340, 343, 344, 345, 349, 350, 468, 469, 470, 628, 647.
Fränkische Alb 287ff.
Fränkischer Jura 69, 80, 81, 83, 89, 95, 113.
Fränkisches Grabfeld 104.
Franklinit 506.
Frankweiler 387, 684.
Franzburg 648.
Franzenbach 248.
Franzenheim 400.
Franzensbad 20.
Franzensberg 661.
Fraßdorf 290.
Frauenkirch 632.
Frauenreuth 610.
Frauenstein 427, 563, 643, 670.
Fraustadt 347, 384.
Frechen 270, 697.
Frechenhausen 429.
Fredeburg 661.
Freden 617.
Freialdenhoven 151.
Freiberg 22, 89, 258, 513, 542, 548, 549, 551, 552, 565, 567, 572, 577, 579, 581, 643, 679.
Freiburg (Baden) 501, 636.
Freiburg a. d. U. 112.
Freienfels 655.
Freienseen 432.
Freienwalde 15, 99, 339, 340, 343, 590, 647.
Freiersbach 637.
Freie Vogel 420.
Freihung 20, 373, 462, 503.
Freilingen 400.
Freireuth 206.
Freisen 171.
Freistadt 337.
Frellstedt 297.
Fremdiswalde 322.
Freudenberg 359, 426, 487.
Freudenstadt 372, 458, 545, 582, 637, 700.
Freudenthal 284.
Freunder Heide 134.
Freusberg 426.
Freyhung s. Freihung.
Frickenhofen 587.
Frickhofen 248.
Friedberg 350, 634.
Friede (Grube) 411.

Friedeberg 470, 573.
Friedeburg 526.
Friedeburger Wiesenmoor 357.
Friedelhausen 665.
Friedelshausen 287.
Friedensdorf 428.
Friedenshütte 453.
Friedersdorf 695.
Friedewald 684.
Friedheim 350.
Friedingen 460.
Friederike (Grube) 437.
Friedrich August-Stollen 581.
Friedrich der Große (Kohlenzeche) 164.
Friedrich der Große (Eisenerzbergwerk) 435.
Friedrichroda 447, 476, 528.
Friedrichshall 459, 599, 607, 642.
Friedrichshaller Kalk 67.
Friedrichshof 682.
Friedrichstal 171, 405, 470.
Friedrichstal (Grube) 180, 181.
Friedrichswalde 470.
Friedrichsweiler 176.
Friedrich Wilhelm (Grube) 198.
Frielendorf 280.
Frielingsdorf 423, 490.
Friesack 366.
Friesdorf 263, 267, 269, 589.
Friesenhagen 426, 487. 569.
Friesland 102.
Frischaufgrube, Kons. 218.
Frischglückschacht207.
Fritschendorf 337.
Fritzdorf 401.
Fritzlar 370, 432, 560, 639, 661, 699.
Frohburg 316, 319.
Frohnau 565.
Frohnbach 555.
Frohnberg 288.
Frohnhausen 434, 474, 539, 540.
Frohnhöfer Mühle 538.
Frohnhoven 265.
Frohnmühle 273.
Frohnstetten 95, 460.
Frohsa 365.
Froitzheim 266.
Frommer 646.
Frömmersbach 423.
Frömsdorf 330.
Frönsburg 415.
Frose 299.
Frücht 486.
Fruchtschiefer 659.
Fuchsberg 302.
Fuchsenbruch 404.
Fuchshain 320.
Fuchsgrube, Kons. 216, 219.
Fuchslöcher 443, 466.
Fuchsmühl 289, 656.
Fuchsweiler 240.
Fucus 38, 94.
Fuhregge 437.
Fukoiden 30, 33.
Fulda 98, 105, 279, 370, 626, 639.
Fundamentalgneis 19.
Fürken 490.
Fürstenau 358.
Fürstenberg 14, 334, 669.
Fürstenbrunn 518.
Fürstenhagen 283.
Fürstenlager 638.
Fürstensteiner Grube. Kons. 216.
Fürstenwalde 333, 340.
Fürstenzeche 503.
Furth 141.
Fürth 177.
Furthammer 463.
Füßen 95, 374, 645, 654, 667, 673, 685.

G.

Gabbro 18, 28, 663.
Gabel 702.
Gablau 53, 213, 219, 452, 498, 554.
Gablenz 209, 210, 660.
Gackenbach 486.
Gadernheim 695.
Gagat 82, 250.
Gagelhör 293.
Gahma 579.
Gahrenberg 282.
Gaildorf 248, 587, 628.
Gailenreut 113.
Galerites, Galeriten-Pläner 86, 88.
Galgenberg 676.
Galmei 491, 496, 499, 504, 505, 514, 518 (s. auch Zinkerze).
Gambach 279, 655.
Gamertingen 460.
Gampsonyx 55.
Gandersheim 285.
Gangloff 233.
Gansgrün 449.
Gansheim 687.
Garbenheim 655.
Garbenteich 432, 698.
Gardelegen 365.
Garder See 363, 682.
Garmisch 74, 107, 374, 389, 504, 645, 683, 685.

Garnierit 567.
Garnsdorf 586, 670.
Garsebach 690.
Gartenquelle (Bertrich) 632.
Gartow 343, 682.
Gaschwitz 317.
Gasern 643.
Gasflammkohlen 46.
Gaskohlen 46.
Gassental 505.
Gastropoden 61, 75, 103.
Gatersleben 299, 365.
Gattendorf 464, 672.
Gau-Algesheim 273.
Gault 8, 87, 88, 91, 92.
Gaumitz 313.
Gauselfingen 460.
Gebelzig 325.
Geberschweier 663.
Gebhardshagen 438.
Gebhardshain 426.
Gebrechtshof 688, 689.
Gebweiler 637, 659.
Gedanit 680.
Gedau 135.
Gedinnien 39, 40.
Gees 400, 632.
Gefäßkryptogamen 26, 37.
Gefell 447.
Gefrees 22, 674.
Gegenthal - Wittenberger Zug 494.
Gehäge 560.
Gehängeschutt 109, 115.
Gehaus 287.
Gehlberg 56, 236, 237.
Gehlweiler 660.
Gehrdener Berge 439.
Gehren 56, 57, 236.
Gehrener Schichten 236.
Geibsdorf 329.
Geilenkirchen 151.
Geilnau 635.
Geilsdorf 449.
Geilweiler Hof 387.
Geisalpe 466.
Geiselbach 444.
Geisenheim 273, 430, 473.
Geisfeld 633.
Geisig 485.
Geislautern 180, 184, 404, 405.
Geislingen 646.
Geislitz 444.
Geismar 639.
Geispolsheim 557.
Geistingen 417.
Geistingerbusch 268.
Geiswasser 556.
Gelbbleierz 477, 505.
Gelbeisenstein 396.
Gelber Krux 32, 446.
Gelbes Lager 409, 410.
Geldern 360, 467.
Gellenau 644.
Gelmerode 249.
Gelnhaar 432.
Gelnhausen 278, 370, 444, 474, 532, 639, 684.
Gelsenkirchen 164.
Gemehret 135, 136.
Gemeinschaft (Bergw.) 146, 149, 151.
Gemling 288.
Gemünd 484.
Gemünden 482.
General Blumenthal (Zeche) 157.
Gengenbach 637.
Genovevabrunnen 632.
Gensungen 280.
Genthin 332, 366.
Georg (Grube) 509.
Georgenberg 500.
Georgenhalle 604.
Georgenried 292.
Georgswalde 353.
Gera 113, 599, 626, 659.
Gerbersdorf 698.
Gerbstedt 523, 526, 571.
Gerenspitze 73.
Gerhard (Grube) 178, 179, 180, 184, 185.
Gerhardine (Grubenfeld) 130.
Geringswalde 660.
Gerlachsheim 329.
Gerlebogk 301.
Germanische Trias 70, 71.
Germannsdorf 694.
Germau 353.
Germersdorf 336.
Germete 640.
Gernrode 35.
Geroldsgrün 41, 464, 642.
Geröll 101, 108, 110, 113.
Geromont 633.
Gerolstein 632, 635.
Gerressen 539.
Gersbach 587.
Gersdorf 207, 439.
Gersdorffit 567.
Gersfeld 639, 685.
Gerstewitz 311, 312.
Gervillia 61, 67, 68.
Gervingbrock 433.
Gesau 206.
Geschichtete Gesteine 3, 5.
Geschiebe 107, 109.
Geschiebedecksand 110.
Geschiebelehm 110.
Geschiebemergel 107, 109, 110.
Geschrammte Felsen 112.

Geschröf 466.
Gestorf 672.
Gesundbrunnen 249.
Gethles 446.
Geyer 26, 448, 537, 553, 563, 565, 567, 677, 690.
Geyersberg 565.
Gdingen 363.
Giebelwald 487.
Giebichenstein 198, 627.
Giehren 543, 566, 573.
Gielert 483, 633.
Giengen 460, 646.
Giersdorf 400.
Giershagen 427, 702.
Gierskopf 491.
Giesel 279.
Gieselwerder 285.
Gießen 42, 278, 429, 473, 530, 589, 625, 698.
Gießen (Fluß) 467.
Gießmannsdorf 259, 327.
Gifhorn 359.
Gilberg 425.
Gildehäuser Berge 87.
Gillenfeld 632.
Gillersdorf 32.
Gilsberg 417.
Gilsdorf 401.
Gimpel 73.
Ginnheim 277.
Ginnich 266.
Gips 3, 54, 59, 60, 61, 64, 65, 66, 67, 68, 70, 71, 73, 77, 79, 82, 97, 98, 103, 609, 611, 620, 652, 668, 698.
Gipskeuper 68, 71.
Girkhausen 623.
Girod 274.
Gittelde 285.
Glaadt 400.
Gladbach 398, 423, 467, 513.
Gladbeck 600.
Gladenbach 429, 493, 540, 541, 570, 575. 661.
Gladitz 313.
Glan 50, 175, 232.
Glan-Münchweiler 233.
Glasbach 237, 560.
Gläsendorf 573.
Gläsener Berg 526.
Glaserit 611.
Glassand 98, 293.
Glasurerz 477, 484.
Glatt 192.
Glatz 25, 31, 35, 212, 580, 644, 696.
Glatzer Gebirge 12.
Glatzer Mulde 83.
Glatzer Schneeberg 498, 702.
Glätzisch - Falkenberg 212.
Glauberit 611.
Glauchau 643.
Glaukodot 567.
Glaukonit 83, 85, 87, 88, 89, 95, 97, 102.
Glaukonitmergel 83, 91.
Glaukonitsand, -sandstein 83, 88.
Glazial 6, 14, 106, 108. 114 (s. auch Gletscher).
Glees 632.
Glehn 534.
Gleichenthal 366.
Gleichförmig 23.
Gleisingerfels 463.
Gleißen 343, 344, 590, 647.
Gleiwitz 224, 456. 500, 682.
Glessit 680.
Gletscher 14, 106, 108, 110, 111, 112 (s. auch Glazial).
Gletscherbachfurche 15.
Gletscherschliffe 107.
Gletscherschutt 108.
Gleuel 270.
Glimbach 398.
Glimmergneis 18.
Glimmerode 283.
Glimmersand 98, 99, 111,
Glimmerschiefer 11, 17, 22—26, 32, 33, 658.
Glimmerschieferformation 8, 17, 22—26.
Glimmerton 98, 103.
Glindfeld 474.
Glindower Ton 111.
Glinke 350, 681.
Globigerina 85.
Glogau 337.
Glossen 690.
Glöthe 301.
Glotterthal 636.
Gluckau 681.
Glückauf (Grubenfeld) 418.
Glückaufschacht 242.
Glückauf Sondershausen (Bergw.) 618.
Glücksbrunn 527, 571.
Glückstadt 102, 338.
Gmund 291.
Gnageland 362.
Gnandstein 316.
Gnarrenburg 358.
Gneis 5, 11, 17, 23, 24, 25, 26, 29, 33, 50, 109, 658, 662, 674.
Gneisartige Gesteine 19, 23, 30, 31.
Gneisformation 8, 17 bis 22.

Gnölbzig 526.
Gochsen 248.
Goczalkowitz 222, 348, 648.
Goddelshausen 175.
Goddelsheim 530.
Goddert 426.
Godelheim 639.
Godesberg 267, 269, 589, 634.
Göggelbach 288.
Gögging 646.
Göhlbach 135.
Göhlin 367.
Gohra 334.
Göhren 336.
Göhrendorf 304.
Gold 26, 114, 392, 442, 482, 488, 498, 513, 536, 556—562, 580, 581.
Goldbach 559, 560, 639.
Goldbeck 678.
Goldberg 61, 65, 69, 114, 532, 561, 562, 647, 648.
Goldentraum 660.
Golderz 29, 32, 394.
Goldhausen 531, 559.
Goldkronach 29, 30, 32, 34, 57, 560, 578, 580, 672.
Goldkuppe 578, 586.
Goldlauter 122, 236, 535.
Goldlauterer Schichten 56, 236.
Goldlay 484.
Goldscheuer 114.
Gollawitz 653.
Göllheim 55.
Gollnow 362.
Gollwitz 332.
Golm 333.
Golonog 47, 230.
Golonoger Schichten 223.
Golßen 469.
Göltzsch 561.
Golzow 367.
Gommern 663.
Gomphoceras 38.
Gondelsheim 400.
Gonderbach 488, 539, 547.
Gondez 351, 352.
Goniatiten, G.-schiefer, -kalk 38, 39, 40, 46, 48.
Goniatites intumescens 39.
Gonna 445, 525.
Gönnern 540.
Gonzenheim 277.
Gonzerath 401.
Göpfersgrün 463, 582, 670, 676, 689, 691.
Göppingen 646.
Gorcy 410.
Göritz 343, 344, 560.
Görlitz 31, 35, 61, 326, 329, 336, 367, 544.
Gorma 315.
Gornhausen 483.
Görschen 310, 311.
Görsdorf 328.
Gorxheimer Tal 544.
Gorze 405.
Görzig 302.
Görzke 332.
Gosau-Schichten 88, 91.
Göschwitz 642.
Gosenbach 425.
Goslar 41, 87, 89, 438, 496, 535, 661, 666, 697.
Goslarer Schiefer 39, 40.
Goslau 455.
Gosmicke 539.
Gospoldshofen 372.
Goßberg 199.
Gosserau 312.
Goßwitz 528.
Gotha 75, 81, 236, 249.
Göthewitz 313.
Gottens 309.
Gottesberg 214, 216, 448, 498, 554, 566, 699.
Gottesbüren 281, 282.
Gottesgabe (Saline) 623.
Gottessegen (Grube) 417.
Gotthelfgrube 215.
Gotting 689.
Göttingen 68, 81, 84, 604, 672.
Gottleuba 644.
Gouley (Grube) 146.
Graach 633.
Grabczok 455.
Graben 371.
Grabow 469.
Gräditz 343.
Graf Bismarck (Zeche) 421.
Gräfenhagensberg 442.
Grafenort 644.
Gräfenthal 31, 32, 34, 35, 36, 41, 53, 447, 542, 586, 661, 685, 687, 698, 702.
Gräfenthron 483.
Gräfentonna 115.
Gräfenwart 698.
Grafenwöhr 373.
Grammersfeld 460.
Granat 686.
Granatamphibolit 686.
Granatgneis 18.
Granatserpentin 676.
Grande 107, 109, 110.
Granau 304, 305.
Granit 3, 10, 17, 18,

20, 21, 22, 24, 25, 26, 32, 45, 50, 53, 109, 658, 662, 663, 674, 684.
Granitartige Gesteine 19, 30, 31.
Granitgneis 18.
Granitmarmor 95, 673.
Granitporphyr 45.
Granschütz 311, 312.
Granulit 18, 30.
Granulitgebiet, -gebirge 24, 34, 58.
Granulitgneis 18.
Graphit, graphitisch 22, 30, 694.
Graphitglimmerschiefer 23.
Graphitgneis 18, 19, 21.
Graphitschiefer 23, 24.
Graptolithen, G.-schiefer 30, 33, 34, 35, 36, 38.
Grasleben 250.
Grassau 666.
Graßdorf 318.
Graudenz 351.
Grauer Gneis 20.
Grauerze 536.
Graues Lager 409, 412.
Graukalk 64.
Graul 579.
Graulheck 176, 177.
Grauliegendes 59, 529.
Graunickelkies 567.
Graupe 259.
Grauspießglanzerz 576.
Grauwacke 27, 29, 30, 33, 35, 37, 39, 40, 42, 43, 47, 51, 52, 53, 59, 61.
Grauwackensandstein 31, 51, 53.
Grauwackenschiefer 31.
Gravelotte 410.
Gräveneck 429, 473, 655.
Grävinghagen 436.
Grebenroth 635.
Grebenstein 683, 684.
Greding 460.
Greenockit 518.
Greesbach 638.
Grefrath 270.
Greifenberg 329, 362, 628.
Greifenhagen 348, 470.
Greifenstein 276, 565.
Greifensteiner Kalk 40.
Greifswald 362, 469, 628, 648, 656.
Greiling 291.
Greimelberg 290.
Greimerath 400.
Greisen 26, 563.
Greißlau 314.
Greiz 30, 578.
Grenzach 609.
Grenzdolomit 67, 71.
Grenzhausen 692.
Grenzmelaphyr 56, 57.
Grenzmoor 357.
Greppin 320.
Gressenich 137.
Gressweiler 369.
Greudnitz 321.
Greulich 469.
Greulicher Moor 367.
Grevenbroich 263, 270.
Grevenhagen 436.
Griebow 470.
Griedel 429, 473.
Griepsdorf 640.
Gries 369.
Griesbach 369, 637, 688, 689, 695.
Griesberg 480, 534.
Griesborn 174, 176, 692.
Griesemert 696.
Griesheim 115, 370.
Grießen 459.
Griffel, Griffelschiefer 35, 36, 686.
Grillenberg 47, 51, 199.
Grillenberger Schichten 194.
Grillenburg 644.
Grillenkopf 441.
Grimma 308, 309, 316, 320, 322, 644.
Grimmelshausen 683.
Grimmen 81, 362.
Grimmholder Zug 491.
Gristow 628.
Gröba 315.
Gröben 313.
Gröbers 309, 310.
Gröbzig 193, 301, 302, 524, 526.
Grochau 330, 452, 573, 582, 676, 679.
Grochauit 582.
Grochberg 582.
Grochow 343.
Groddeck 351.
Gröditzberg 533.
Groitzsch 319, 628, 644.
Gromsberg 700.
Gronau 255, 277.
Grönebach 511.
Groplitz 693.
Groschowitz 88, 90.
Groß-Aga 663.
Großalbersdorf 643.
Groß-Almerode 284, 285, 589, 693.
Groß-Alsleben 365.
Groß-Altenstädten 474.
Groß-Auheim 370.
Groß-Barop 163.
Großbergschichten, -sandstein 88, 90.
Groß-Berrenberg 423.

Großbreitenbach 31, 32,
Groß-Bülten 439.
Großchursdorf 677.
Groß-Denkte 627.
Groß-Dombrowka 515.
Groß-Döhren 438.
Großeißlingen 388.
Großen-Buseck 279.
Großenhain 368, 468.
Großenhau 661.
Großenritte 280.
Großenstein 662.
Große Plinis 364.
Großer Biß 147.
Großer Graben 443.
Großer Silberberg 579.
Großer Zoll 479, 533.
Groß-Garz 468.
Groß-Grimma 313.
Großgrube 468.
Groß-Hausenberge 353.
Großheide 494.
Großherzog v. Sachsen (Gewerksch.) 619.
Groß-Horden 489.
Groß-Ilsede 438.
Groß-Jerutten 470.
Groß-Justin 362.
Groß-Kahl 501, 532.
Groß-Kammin 349.
Groß-Kamsdorf 63, 528.
Groß-Karben 277, 639.
Groß-Kauer 337.
Groß-Kiesow 469.
Groß-Kölzig 335.
Groß-Kottenhammer 350.
Groß-Kreutz 367.
Groß-Krotzenburg 370.
Groß-Kugel 309.
Groß-Kuhren 353.
Groß-Kunzendorf 670.
Großleinungen 525, 526.
Groß-Leschienen 353.
Großleuba 20.
Großlubast 321.
Groß-Lüderich 489.
Groß-Moyeuvre 410, 412.
Groß-Mühlingen 300.
Groß-Mützelburg 470.
Großörner 526.
Groß-Oschersleben 296, 297.
Groß-Peterwitz 337.
Groß-Plowenz 351.
Groß-Pöhla 448.
Groß-Reifling 70, 71.
Groß-Reinshagen 489.
Groß-Röhrchen 470.
Groß-Rühden 642.
Groß-Särchen 647.
Groß-Schirma 643.
Großschlattengrün 697.
Groß-Schönau 327.
Groß-Schönbrunn 461.
Groß-Schönebeck 469.
Groß-Seifen 275.
Groß-Stein 348, 454.
Groß-Steinhaus 489.
Groß-Steinum 296.
Groß-Stepenitz 362, 470.
Groß-Strehlitz 454.
Großtänchen 654.
Groß-Teuplitz 335, 647.
Groß-Thiemig 468.
Groß-Wallstadt 445.
Großwaltersdorf 685, 686.
Groß-Wandriß 562.
Großweil 109, 375, 673.
Groß-Werzin 338.
Groß-Wutschke 309.
Groß-Zössen 316.
Grottau 328.
Grottewitz 322.
Grottkau 367, 590.
Grub 642.
Grüben 648.
Grubenwald 404.
Gruiten 422, 423.
Grullbad 641.
Grumbach 636, 643.
Grummetstock 582.
Grümpen 560.
Grün 289, 464.
Grunau 313, 340, 497, 577, 696.
Grünau 661, 672.
Grünberg 206, 337, 343.
Grünbleierz 477, 486.
Grund 47, 51, 52, 440, 494, 495, 496, 513, 541, 672.
Gründen 672.
Grundfeld 459.
Grundgebirge 16.
Grundhofen 642.
Grundmoräne 107, 109.
Gründorf 455.
Grüneberg 469.
Grünefier 470.
Grünenplan 383, 437.
Grünes Lager 408.
Grünfeld 643.
Grüngräbchen 468.
Grünhof 449.
Grünkopf 505.
Grünlandsmoor 355.
Grunow 342, 343.
Grünsand, -sandstein 83, 87, 88, 90, 91, 94.
Grünschiefer 31.
Grünstadt 98, 273, 693, 697.
Grünstein 37.
Grünten 91, 95, 294, 465, 466.
Grünthal 643.
Grutzno 351.
Gryphaea 76, 78.
Gryphitenkalk 76, 78.
Guben 334, 336, 469.

Gückelsberg 209, 660.
Gückingen 655.
Gudensberg 280.
Gühlitz 338.
Guhra 324.
Guhrau 347.
Guichenbach 174, 177.
Güldenbachtal 634.
Gumbinnen 364, 470.
Gumbrechtshofen 369, 414.
Gummersbach 361, 422, 423, 489, 490, 511, 635, 696.
Gummierz 581.
Gumpelscheuer 458, 700.
Gumpelstadt 527.
Gumtow 338.
Gundelsheim 666.
Gunderath 699.
Gundershofen 414, 673.
Gundhelm 279.
Günitz 470.
Gunstedt 386.
Guntersblum 432.
Guntershausen 560.
Günthersbad 642.
Günzburg 374.
Gunzendorf 697.
Gurniki 454.
Gurtschin 347.
Gürzenich 266.
Gustav (Grube) 452.
Gustavgrube, Kons. 215, 216.
Gustavus (Grube) 346.
Gusternhain 276.
Gustedt 438.
Gutenberg 302.
Gutmadingen 371.
Guttensteiner Kalk 70, 71, 673.

H.

Haabende 135.
Haag 462, 646.
Haal 141, 144, 148.
Haan 422.
Haar 689, 695.
Haardorf 311, 314.
Haardt 66, 69, 98, 425.
Haaren 144.
Haaren-Heidchen 144.
Haarkies 186, 567.
Harsterne 33.
Haasel 532.
Habach 175.
Habbelrath 270.
Habelschwerdt 452, 498, 644, 702.
Habichgraben 293.
Habichthorst 253.
Habichtswald 98, 103, 104, 279, 280, 281.
Habichtsspiel 281.
Habudingen 606.
Hacheloch 460.
Hachenbach 233.
Hachenburg 275, 426, 487, 539, 661.
Hachmühlen 255.
Hackel 299.
Hackenthal 646.
Hackenwalde 470.
Hadamar 274, 276, 429, 473, 655, 693.
Haddamar 433.
Haddenberg 429.
Haddenhausen 252.
Hadeln 358.
Hadersleben 360.
Hadmersleben 296, 298, 365.
Haesberg 136.
Haferlehne 452.
Haffe 116.
Hagen 46, 49, 423, 511, 585, 586, 635, 655, 699.
Hagenau 95, 273, 369, 370, 384, 414, 637.
Hagenow 469.
Hagenschieß 700.
Haghäusl 695.
Hahausen 440, 526.
Hahn 540.
Hahnbach 684.
Hahnberg 287.
Hahndorf 438.
Hahneberge 325.
Hahnenbach 660.
Hahnenklee 40, 494.
Hahnenmoor 358, 359.
Hahnroth 426.
Hahnstätten 429, 473, 655.
Hai 48.
Haibach 457.
Haidberg 24.
Haidmühle 292.
Haiger 40, 540, 661.
Haigerloch 608, 638.
Hailer 474, 665.
Hain 457.
Hainau 533.
Haingründau 532.
Hainholz 443.
Hainichen 44, 47, 51, 199, 577.
Hainsfarth 668.
Hakeborn 298.
Halbendorf 331, 335.
Halberbracht 585.
Halbersdorf 683.
Halberstadt 87, 89, 91, 299, 365, 439.
Haldem 85.
Halderhof 287.
Haliserites Dechenianus 38.
Halitherium 99.
Hall 607, 608, 666.

Hallatsch 452.
Halle 51, 56, 69, 97, 98, 99, 198, 251, 296, 301, 302, 303, 304, 308, 309, 310, 312, 384, 626, 627, 642, 665, 682.
Hälleflinta 109.
Haller Berg 672.
Hallerde 654.
Haller Schichten 72.
Hallesche Mulde 193.
Hallgarten 273, 430.
Hallstätter Kalk 71, 72, 673.
Halltal 633.
Hallwangen 545.
Halobia 70.
Halsbach 679.
Haltensen 672.
Haltern 88, 89, 154, 166.
Hämatit 395.
Hambach 429, 633.
Hamborn 493.
Hambuche 490.
Hambülskopf 282.
Hamburg 111, 164.
Hameln 82, 285, 535, 666, 672.
Hamersleben 297.
Hamich 137.
Hamites 86.
Hamm 92, 161, 426, 539, 569, 624, 625, 703.
Hammelsbach 457.
Hammer 470.
Hammerbachtal 466.
Hammerberg (Grube) 509.
Hammerfeld 366.
Hämmern 672, 685, 698.
Hamunter Varsberg 369.
Hamwartenberg 439.
Hanau 105, 115, 116, 277, 278, 370, 467, 639.
Hänchen 69.
Hand 513.
Hangard 177.
Hangelar 268, 417.
Hangenau 383.
Hänichen 241.
Hänicher Kohlenbauverein 242.
Hänigsen 380, 604.
Hannersreuth 460.
Hannover 66, 69, 82, 84, 257, 359, 616, 642.
Hannover (Prov.) 84, 89, 102, 126, 262, 357—359, 377—383, 433—439.
Hansdorf 336.
Hanzing 688, 689, 695.
Haploceras 90.
Happach 490.
Happertsberg 136.
Haras 605.
Harbke 297.
Harburg 668, 682.
Hardeck 643.
Hardt 267, 268, 416, 417, 423.
Harenberg 379.
Hargarten 479, 533.
Harlachmühl 289.
Harmersbach 457.
Harnekopf 339.
Harpersdorf 659.
Harpes 38.
Harras am Heuberge 460.
Harsdorf 302.
Hartau 47, 215, 327, 328, 644.
Hartblei 478.
Hartekämme 582.
Hartenberg 442, 672.
Hartenfels 276, 417, 426.
Hartenrod 540, 699.
Härtensdorf 206.
Hartenstein 576, 643.
Harthausen 248.
Harthold 610.
Härtlingen 275.
Hartmanganerz 471.
Hartmannsdorf 448, 469, 677.
Hartsalz 612, 614.
Hartsonnenberger Lager 443.
Hartstein-Industrie 22.
Harz 10, 11, 12, 14, 15, 16, 34, 35, 36, 39, 40, 41, 43, 45, 47, 52, 53, 56, 57, 58, 59, 60, 66, 69, 71, 83, 85, 89, 92, 96, 109, 112, 113, 115, 234, 235, 494—497, 513, 541 f., 547 f., 641.
Harzburg 82, 437, 438, 627, 641, 657.
Harzgerode 35, 242, 497, 541, 641.
Harzgerode-Neudorfer Gangbezirk 496, 513.
Harzheim 401.
Haschbach 232.
Hasede 642.
Hasel 237.
Haselbach 662, 687.
Haselberg 339.
Haselgebirge 610.
Hasenberg 489.
Hashorn 633.
Haslach 238, 240, 555.
Haspelmoor 374.
Hasperde 627.
Hasselbach 655.
Hasselfelder Kalk 40.

Hassenberg 399.
Haßlau 576.
Haßleben 366.
Haßlinghausen 152, 419.
Haßloch 273.
Hastenbach 174.
Hastenberg 137.
Hastenrath 127, 130, 137, 510.
Hastorf 688, 689, 695.
Hattenbach 684.
Hattingen 153, 154, 161, 163, 418, 419, 420, 623.
Hattinger Sattel 420.
Hatzfeld 473.
Haubitz 319, 322.
Hauersdorf 316.
Haugsdorf 653.
Haun 490.
Haunsberg 465.
Hauptbuntsandstein 66, 71.
Hauptdachsteinkalk 71.
Hauptdolomit 59, 60, 63, 71, 72, 73, 74.
Hauptkeuper 68.
Hauptkonglomerat 71.
Hauptmannsgrün 448, 449.
Hauptmuschelkalk 67.
Hauptoolith 76.
Hauptsteinmergel 71.
Hausach 501, 555.
Haus Baden 502.
Hausbay 482.
Hausberg 441.
Hausberge 435, 645, 666.
Hausdorf 212, 215, 217, 220, 549.
Häusellohe 373.
Hausen 286, 432, 545, 639.
Hausener Moor 373.
Hauset 135.
Haushamer Mulde 291.
Haus Herzberger Zug 495.
Hausmannit 471.
Haus Sandfort 384.
Haustein 98, 100.
Hautzenberg 694.
Hauweilerhof 404.
Havelberg 14.
Havelländisches Luch 366.
Havelsberg 307.
Haverlah 438.
Hayingen 410, 411, 412, 460.
Hayn 366, 497.
Hebel 433.
Heblos 432.
Hebungen 9.
Hechingen 388, 646, 659.
Heckenmünster 633.
Heckhaus 490.
Heckholzhausen 429, 655.
Heckhuscheid 632.
Heckinghausen 635.
Hedderbach 445.
Hedwigschacht 208.
Heepen 641.
Heerdtfeld 460.
Heftenberg 528.
Hegau 14, 104.
Hegisdorf 526.
Hehlrath 136.
Heide 270, 377, 627, 628.
Heidelberg 62, 112, 474, 498, 699.
Heiden 148.
Heidenberg 637.
Heidenheim 95, 372, 458, 460, 587, 693.
Heidolsheim 369.
Heidhof 695.
Heilbad 646.
Heilbronn 67, 503, 599, 607, 645, 654, 696.
Heilbrunn 645.
Heilbrunnen 632.
Heiligenbeil 353.
Heiligenberg 280.
Heiligensee 336.
Heiligenstein 699.
Heilsberg 353.
Heilsbronn 647.
Heimbach 692.
Heimborn 487.
Heimersdorf 562.
Heimersdorferbach 561.
Heimersheim 401, 633.
Heiminghausen 661.
Heinersbrück 469.
Heinersdorf 340, 343, 350.
Heinitz-Dechen(Grube) 186.
Heinrich Neumeister (Grube) 325.
Heinrichsbrunnen 648.
Heinrichshall 626.
Heinrichsruh 662.
Heinzenbach 482.
Heischeid 490.
Heisenstein - Schichten 56, 234.
Heisingen 154, 163.
Heißen 163.
Heistartburg 534.
Heistenbach 655.
Heisterbach 417.
Heistern 137.
Hela 352.
Helbra 303, 526.
Heldburg 666.
Helde a. d. Hardt 489.
Heldenbergen 277.
Helene Amalie (Zeche) 163.

Helenental 77, 455.
Helfta 303.
Helgoland 61, 65, 69, 83, 533.
Heliopora 85.
Heliotrop 679.
Helix 100, 102, 113.
Helleringen 533.
Hellertshausen 660.
Hellmershof 528.
Helmeroth 487.
Helmlingen 557.
Helmsdorf 335.
Helmstedt 82, 97, 98, 116, 249, 250, 296, 297, 298, 439, 642, 657.
Hembach 457.
Hemiaster 86.
Hemmerich 269.
Hemminghausen 531.
Hengeler 433.
Hengersberg 289, 503.
Hennekerode 666.
Hennersdorf 330, 334.
Henningstedt 377.
Henrichenburg 154.
Henzendorf 334.
Heppenheim 371.
Heppenheim im Loche 432.
Heppingen 633.
Herapel 533.
Herbazhofen 102, 295.
Herbede 419.
Herbertsheim 467.
Herbesthal 136.
Herborn 276, 417, 429, 540, 655, 661, 665, 699.
Herbsen 535.
Herbsleben 366.
Herbstein 432.
Herchenbach 176.
Hercynia (Bergw.) 615.
Hercynische Gneisstufe 8, 19, 20, 21.
Hercynische Richtung (Hercinisches Gebirgssystem) 12, 15, 16, 630, 639—645.
Herdecke 152.
Herford 96, 640.
Herforst 402.
Hergarten 534.
Hergaz 374.
Hergenfeld 402.
Hergenrath 136.
Hergenrot 275.
Herges 698, 699.
Herges-Vogtei 444, 699 702.
Hering 456, 699.
Heringsdorf 628.
Herkulesgrube 518.
Herlisheim 97, 369.
Hermannsacker 526.
Hermannsberg 174.
Hermannsdorf 565, 683.
Hermannshöhe (Bohrloch) 351.
Hermannshöhle 113.
Hermannstein 473.
Hermeskeil 171, 633.
Hermsdorf 81, 99, 211, 216, 329, 469, 549, 648, 670.
Hermühlheim 270.
Herne 154.
Herold 670.
Herrenalb 637.
Herrenberg(Grube)510.
Herrenberg 654.
Herrenbreitungen 626.
Herrenwalde 327.
Herrnsdorf 562.
Herrnstadt 347.
Herrnstubenkopf 415.
Hersbruck 458.
Herschbach 417.
Herscheid 490, 540.
Hersfeld 683, 684.
Herste 640.
Hersumer Schichten 77.
Herten 154.
Hertingen 459.
Herwigsdorf 327.
Herzberg 333, 366, 468.
Herzhausen 540.
Herzhorn 339, 340.
Herzkamp 160, 161, 419, 655.
Herzogenrath 141, 146, 150, 151, 264.
Herzogswaldau 469.
Herzogswalde 35, 470.
Heselwangen 646.
Hespert 487.
Hessel 516.
Hesselbach 488, 539.
Hesselberg 587.
Hessen 63, 64, 104, 370, 416—433.
HessenbrückerHammer 279.
Heßlar 280.
Heßloch 432.
Heteroceras 86.
Hetten 645.
Hettenleidelheim 693.
Hettingen 460.
Hettinger Sandstein 76.
Hettstedt 193, 523, 524, 525, 526, 571.
Heuchelheim 278.
Heudorf 452, 460.
Heukewalde 662.
Heuschrecken 48.
Heuselhofen 233.
Heusenstamm 370.
Heusweiler 171, 175.
Heven 163.
Hexacrinus 38.
Heydekrug 364.

v. d. Heydt (Grube) 180, 181, 185.
v. d. Heydt (Schacht) 614.
Hickengrund 276.
Hiddingen 647.
Hiddinghausen 655.
Hierlatzer Kalk, Marmor 77, 79, 673.
Hilberath 401.
Hildburghausen 66, 248, 683.
Hilders 286.
Hildesheim 87, 99, 234, 257, 285, 382, 397, 616, 639, 642, 653, 679, 683, 692.
Hilgenroth 539, 569.
Hilgershausen 280.
Hillenberg 286.
Hillesheim 401.
Hillscheid 275, 692.
Hilmes 684.
Hils 84, 87, 88.
Hilsenheim 369.
Hilschbach 177.
Hilterberg (Zeche) 258.
Himberg 539.
Himmelfahrt (Grube) 581, 582.
Himmelfahrtschacht 205.
Himmelsberg 279.
Himmelschrofen 505.
Himmelsfürst (Grube) 581.
Himmelwitzer Dolomit 498.
Himmlisch-Heer-Fundgrube 581.
Hindelang 72, 88, 466.
HinnangerBachbett 375.
Hinterohlsbach 191.
Hintersteinertal 504.
Hinterweiler 684.
Hinterwiese 694.
Hippuriten, H.-Kalk 86, 88, 91.
Hirnstetten 460.
Hirsingen 387.
Hirschau 373, 459.
Hirschberg 31, 32, 34, 36, 284, 368, 447, 450, 566, 580, 582, 587, 644, 660, 671, 682, 690, 696, 701.
Hirschbergauer Tobel 295.
Hirschfelde 326, 327.
Hirschhorn 445, 659.
Hirtfeld 134, 135.
Hirtsiefen 489.
Hirtzbach 387.
Hirzbach 661.
Hirzenhain 428, 432.
Hitzerode 699.
Hochberg 53, 290, 645.
Hoch-Edlau 526.
Höcherberg 177.
Hochfeld 369, 416.
Hochfelder 562.
Hochheim 100, 277, 347, 430, 642.
Hochlar 641.
Hochmoore 355, 356.
Hochmössingen 459.
Hochrain 287.
Hochscheid 401.
Hochstadt 277.
Hochstauffen 73.
Höchst 430, 638.
Höchstenbach 426.
Hochstraß 135.
Hochterrasse 108.
Hochwald 216, 219, 533.
Hochweisel 473, 661.
Höckendorf 258.
Hockerode 661.
Hockweiler 483.
Hof 30, 34, 36, 47, 51, 275, 447, 449, 463, 672.
Höfel 562.
Hofen 697.
Höfferhof 489.
Hoffnung Gottes (Bergwerk) 326.
Hoffnungsschacht 244, 524.
Hofgarten 249.
Hofgeismar 370, 433, 474, 639, 666, 683, 684.
Hofheim 248, 647.
Hofsgrund 701.
Hofstetten 687.
Hofteich 464.
Hohburger Berge 321.
Hohenbach 403.
Hohenberg 289, 463, 643, 645, 670, 674, 689.
Hohenbocka 703.
Hohenbostel 254, 255.
Hohenbüchen 257.
Hohenbuchen 423.
Hohendorf 300, 353.
Höhendorf 375.
Hohen-Eggelsen 439.
Hoheneich 147.
Hohenfelde 308.
Hohenfelden 366.
Hohenfels 632.
Hohenfels(Gewerksch.) 616.
Hohen-Finow 339.
Hohenfriedberg 35.
Hohengeroldseck 46, 191.
Hohengöft 247.
Hohenhagen 285.
Hohen-Hameln 439.
Hohenhöwen 653.
Hohenkirchen 281, 433, 474.

Hohen-Kränig 349.
Hohenleipisch 333.
Hohenleuben 662.
Hohenlohehütte 227.
Hohenmölsen 313.
Höhenmoos 290.
Hohenölsen 662.
Hohenpeißenberg 291, 293, 294, 667.
Hohenrode 678.
Hohenroth 528.
Hohensaathen 349.
Hohensachsen 501.
Höhenschotter 107.
Hohenschwangau 88, 466, 654, 673.
Hohensolms 428, 474, 575, 655.
Höhenstedt 643.
Hohenstein 130, 201, 579, 643, 660.
Hohenwarte 254, 255.
Hohenweiden 305.
Hohenzahden 339.
Hohenzollern 67.
Hoherstein 538.
Hohes Polster 373.
Hohes Venn 31, 40, 48, 69, 115.
Hohe Thür 441.
Hohholz 267.
Hohlefels 113.
Höhlen 113.
Höhlenbär 113.
Hohlenbrunn 670.
Höhlenhyäne 113.
Höhlenlehm 112.
Hohn 401, 489.
Höhn 275.
Hohnbach 136.
Hohndorf 207.
Hohne 366.
Höhnerhof 267.
Hohnstädt 320.
Hohnstein 81, 234, 562, 577.
Höhr 692.
Hohwart 234.
Holasteriden 86.
Holdenstedt 307.
Hölle 373, 377.
Holleben 305.
Hollenhagen 640.
Hollerter Zug 425, 426.
Höllgraben 293.
Hölltal 504, 643.
Hollstein 259.
Hollsteitz 313.
Höllziechau 459.
Holmsmoor 360.
Holstein s. Schleswig-Holstein.
Holsteiner Gesteine 103.
Holstener Berg 672.
Holten 166, 490.
Holtenbach 660.
Holtensen 254.
Holthausen 419, 490.
Holtkamp 493, 513.
Holtwieck 641.
Holz 177.
Holzappel 42, 485, 510.
Holzberg 443.
Holzen 383, 437, 459.
Holzer Konglomerat 46, 177.
Holzfeld 482.
Holzhausen 281, 282, 362, 428, 429, 433, 540, 635, 640.
Holzkirch 329.
Holzlahr 417.
Holzminden 257, 640.
Holzmühlheim 400.
Holzweißig 320.
Homberg 167, 280, 417, 432.
Hömberg 486.
Homburg 277, 368, 625, 634.
Hommelsberg 426.
Hommertshausen 540.
Homo diluvii testis 102.
Honerdingen 111.
Höngen 140, 141, 149, 150, 264.
Honnef 486, 510.
Hönningen 538.
Honscheid 487.
Hontheim 538.
Höntrop 164.
Hoof 232, 233, 280.
Hopfenberg 281.
Höppe 624.
Hoppeke 427, 559.
Horath 152, 153, 154, 160, 419.
Horb 654.
Horbach 145, 148, 574.
Hörbach 417, 429.
Hörde 154, 420, 434.
Hörder Kohlenwerk 165.
Hordorf 382.
Hördt 369.
Horhausen 426, 430, 577.
Hormersdorf 660.
Horn 239.
Horn (Grube) 267.
Hornberg 684.
Hornblendeglimmerschiefer 23.
Hornblendegneis 18, 19, 20, 21, 22.
Hornblendeschiefer 23, 24, 25, 29, 33.
Hornburg 303, 307, 365, 524, 525, 685.
Hornburger Sattel 306, 524.
Hornfels 662.
Hornhausen 642.

Hörnig 484.
Hornisgrinde 371.
Hornkohle 202.
Hornstein 33, 67, 682.
Horrem 270.
Horsdorf 459.
Horst 154.
Horst - Recklinghausener Hauptmulde 154, 157, 164.
Horwagen 672.
Hösbach 665.
Hosserhof 489.
Hostenbach 171, 180.
Hötensleben 297, 298.
Höttinger Breccie 109.
Hötzum 381.
Hoven 423.
Howald 661.
Höxter 361, 640.
Hoyerswerda 324, 336, 367, 368, 468.
Hronow 212.
Hruschauer Gruppe 223.
Hub 637.
Hubertusburg 690.
Hubing 689.
Hübnerit 566.
Hucherode 700.
Huckelheim 64, 444, 457, 474, 501, 532, 570.
Huf 148.
Hufe 489.
Hüffler 232.
Hügelberg 667.
Hüggel 62, 63, 397, 434, 494, 513, 529.
Hühnerberg 281.
Hühnernest 141, 146.
Hülben 287.
Huldstetten 460.
Hüllhorst 640.
Hülsebrink 254.
Hülstert 490.
Hultschin 52, 221, 222, 226, 367.
Hultschiner Schichten 47, 223.
Humboldt (Grube) 198.
Humes 175.
Hummelsberg 582.
Hummetroth 457.
Humos 115.
Hundelshausen 529, 699.
Hunding 543, 517.
Hundsgracht 265.
Hünfeld 370, 684.
Hungen 279, 432.
Hünne 666.
Hunolstein 483.
Hunsrück 11, 49, 55.
Hunsrücker Eisenerzformation 401, 430.
Hunsrückschiefer 39, 40, 41.
Hünxe 165.
Hupperath 483.
Hupprechts 295.
Huronisch, huronische Formation 8, 17, 22 bis 26, 27, 28, 29.
Hürth 270.
Hury s. Le Hury.
Huscheid 632.
Hussen 267.
Hussinitz 678.
Husten 488.
Hüsten 493, 586.
Husum 61, 360.
Hütschenthal - Spiegelthaler Zug 495.
Hutten 279.
Hüttenberg 287, 498.
Hüttendorf 414.
Hüttengesäß 532.
Hüttenrode 41, 443.
Hüttersbach 637.
Hütterscheid 402, 403.
Hüttersdorf 403.
Hüttigweiler 176.
Huttingen 459.
Hüttolsheim 386.
Hützel 704.
Hüvel 539.
Huxmühle 535.
Huy-Neinstedt 299.
Hyänenhöhle 113.
Hydraulischer Kalk 665.
Hydroborazit 612.
Hydrobia inflata 104.
Hydrobienkalke 104.
Hydrobienschichten 98.
Hydrozoen 30.

I.

Iba 529.
Ibbenbüren 46, 49, 62, 69, 122, 123, 167, 168, 170, 171, 251, 434, 493, 513, 529, 683.
Ibenhorster Moor 363, 364.
Iberg 39, 440, 496, 672.
Iberger Kalk 39, 40.
Iburg 251, 672.
Ichenberg 129, 130, 131.
Ichendorf 269, 270.
Ichthyosaurus 75, 93.
Icker 672.
Idar 679.
Ida-Waldhaus 578.
Idstein 427, 539.
Iffelsdorf 293.
Igel 622.
Igstadt 277.
Iguanodon 86.
Ihlewitz 526.
Ihringhausen 281.
Ilbenstadt 277.
Ilbesheim 98.
Ilfeld 56, 57, 58, 122,

234, 441, 475, 677, 679.
Ill 557.
Illaenus 35.
Illberger Wald 294.
Iller 101, 102.
Illfurth 275.
Illingen 176, 177.
Illinger Kapelle 176.
Ilm 105, 236.
Ilmbecken 123.
Ilmenau 58, 236, 446, 476, 497, 527, 528, 571, 702.
Ilsdorf 432.
Ilsede 439.
Ilsenburg 35, 40.
Ilten 692.
Ilversgehofen 604.
Ilz 561.
Imbergtobel 375.
Immekeppel 489, 511.
Immer 490.
Immendorf 275.
Immenhausen 281, 282, 433.
Immenrode 438.
Immenstadt 295, 374, 645, 683, 685.
Immert 483.
Imnau 638.
Imnitz 319.
Imsbach 404, 541.
Imsberg 200.
Imshausen 570.
Inde (Steinkohlenmulde a. d. I.) 48, 123, 126 bis 140, 399.
Infrakretacisch 87.
Infusorienerde 268, 288, 289 (s. auch Diatomeenerde).
Ingelfingen 62, 192, 628.
Ingolstadt 102, 105, 108, 288, 688.
Ingramsdorf 693.
Ingweiler 369.
Injektionsgesteine 6.
Inlandeis 109, 111.
Inn 561.
Inneringen 460.
Inntal 109.
Inoceramen 93.
Inoceramus 77, 86, 88. 90.
Inoceramus labiatus 88.
Inowrazlaw 61, 63, 81, 96, 347, 590, 601, 620, 653.
Inowrazlaw (Steinsalzbergwerk) 601.
Insekten 37, 99.
Inselbad 641.
Insterburg 63.
Instetten 460.
Interglazial 108, 109, 111.
Intrusivgesteine 6.
Ippendorf 269.
Ipplendorf 401.
Iris (Grube) 417.
Irlach 288.
Irlbach 462.
Irlich 668.
Irmelsberg 236.
Irmenach 482, 660.
Irsch 400.
Irsee 102, 295.
Isar 114, 561.
Isenhagen 359.
Isenstädt 252.
Iserlohn 41, 49, 422, 423, 512, 585, 586, 635, 654.
Isert 487.
Iserwiese 368, 677.
Isidoritobel 295.
Islisz-Moor 364.
Istein 97, 459, 556.
Ith 82.
Itsum 642.
Ittersdorf 403.
Itzehoe 111, 338.
Iveldingen 633.
Ivesheim 401.

J.

Jachzenbrück 469.
Jacobsbruch 366.
Jacobsgrube 298.
Jade-Moor 359.
Jagstfeld 607, 638.
Jägerhütte 466.
Jägerndorf 103.
Jägersfreude (Grube) 180, 181, 182, 183, 185.
Jägersfreuder Hauptsprung 184.
Jägerwerder 470.
Jahnsfelde 340, 342.
Jahnshain 320.
Jamesgrube 129.
Jamesonit 477, 577 (s. auch Bleierze).
Jamundscher See 362.
Jänkendorf 450.
Jannowitz 498.
Janow 453.
Jaschinnitz 681.
Jaschkowitz 226.
Jasenitz 470.
Jaspis 427, 678.
Jastrzemb 225.
Jastrzigowitz 455.
Jauer 36, 330, 451, 498, 543, 554.
Jaumont 81.
Jebenhausen 646.
Jeddling 292.
Jehser 343.
Jena 66, 366, 560, 642, 659, 702.
Jerichow 332, 366, 647.

Jerischau 678.
Jesberg 60.
Jessen 259, 333.
Jessenitz 603, 619.
Jesseritz 348.
Jeßnitz 324.
Jet 82.
Joachimsthal 99, 665.
Jodsilber 486.
Johannashall 618.
Johann-Baptistagrube 218.
Johannesmühle 347.
Johanngeorgenstadt 25, 26, 368, 513, 537, 553, 562, 566, 572, 581, 677, 690.
Johannisberg 430, 452, 473, 639.
Johannisberg (Grube) 417.
Johannisburg 116, 365, 470.
Johannisfeld 604.
Johannisthal 308.
Johanniswiese 589.
Johnsdorf 325.
Jöhstadt 448.
Jonsdorf 327.
Jordansmühl 330, 678.
Josefsberg 455.
Jost-Christianzeche 577.
Jugelbach 562.
Jühnde 285.
Juist 682.
Jülich 125, 264.
Juliushall 627, 641.
Jungfernöl 385.
Jungtertiär 94, 95.
Junkerholz 286.
Juntersdorf 266.
Jura (Formation) 8, 11, 12, 15, 46, 64, 65, 72, 74—82, 84, 85, 86, 92, 94, 95, 96, 100, 250, 406.
Jura (Gebirge) 65, 69, 74, 75, 80, 101, 107 (s. auch schwäb. u. fränk. J.).
Jurensismergel 76, 77, 78.
Justus I (Bergwerk) 617.
Jüterbogk 332, 469.
Jütland 117.
Juttenberg 531.

K.*)

Kabarz 528.
Kabel 336, 647.
Kackenberg 275.
Kacksche Ballis 364.
Kade 332.
Kaditzsch 322.
Kadmium 518.
Käfer 48.
Kahl 63, 278, 370.
Kahla 66, 308.
Kahlbach 277.
Kahleberg 40, 437.
Kahlenberg 697.
Kaichen 430.
Kail 412.
Kainit 611, 613, 614.
Kainscht 343, 344, 345.
Kainsdorf s. Cainsdorf.
Kainzenbad 645.
Kaisen 176.
Kaiser Friedrichquelle 639.
Kaisergebirge 73, 95.
Kaiseroda 619.
Kaisersesch 661.
Kaiserslautern 368.
Kaiserstuhl 104, 653.
Kalamarien-Stufe 45, 46, 47, 48.
Kalamite 26, 37, 45, 55.
Kalau 335, 647.
Kalbe 299, 300, 301, 365.
Kalbecht 438.
Kälberbruch 673.
Kalbsrieth 307.
Kaldauen 417.
Kaldenkirchen 125.
Kaldorf 640.
Kalenberg 479.
Kalenborn 401.
Kalheim 489.
Kaliborit 612.
Kalisalz 59, 60, 63, 378, 593 ff., 612—620.
Kalk, Kalkstein 19—113 passim, 651 f., 658, 665 ff., 669 ff., 700.
Kalk (b. Deutz) 270.
Kalkalgen 33, 67, 70, 95.
Kalkalpen 72, 73, 95.
Kalkglimmerschiefer 23.
Kalkmergel 102.
Kalkphyllit 23.
Kalkschiefer 80.
Kalksinter 113, 115, 652, 658.
Kalkspat 700.
Kalktuffe 111, 112, 115, 658, 700.
Kalkuranit 581.
Kall 479, 481, 484, 691.
Kalmünz 288.
Kaltenborn 308.
Kalte Eiche 488.
Kaltenhausen 369.
Kaltennordheim 286.
Kaltenstein 328.
Kaltwasser 326.
Kalw 372, 637.

*) Worte, die unter K vermißt werden, sind unter C aufzusuchen.

Kalzedon 678.
Kambrisch, k. Formation 8, 27, 28, 29, 30—32, 34, 35, 109.
Kamburg 314.
Kamen 154.
Kamenz 35, 324, 644.
Kames 110.
Kaminitz (Kamienietz) 250.
Kämme 245.
Kammerbach 529.
Kammerberg 236, 237.
Kammereck 294.
Kammerforst 417.
Kammerkahr 79.
Kammerlohe 293.
Kammermoos 373.
Kammin 81, 82, 362, 470, 628.
Kamnig 116, 590.
Kamp 166, 600.
Kämpchen 147.
Kamper See 362.
Kamphausen (Grube) 187.
Kamsdorf 64, 445, 527, 528, 571.
Kandel 639.
Kandern 95, 459.
Kanena 309.
Kanig 336.
Kannstadt 112, 115, 638, 697.
Känozoisch, k. Formationsgruppe 4, 8, 92 bis117.
Kantauer Spitze 353.
Kantengeschiebe 107, 109.
Kaolin 676, 688.
Kaolinsandstein 56.
Kapellenberg 671.
Kapfenhardt 637.
Kappelgarten 694.
Kappenberg 672.
Kaprotinenkalk 91.
Karbonisch, k. Formation 8, 11, 13, 15, 26, 27, 34, 42—53, 55, 58, 62, 64, 84, 125—231, 481—494.
Karden 484.
Karenz 338.
Kärlich 632, 692.
Karlsfeld 448.
Karlshafen 639.
Karlshalle 622.
Karl Moritz (Grube) 197.
Karlsruhe 455, 470, 557.
Karlsthal 638.
Karneol 71, 678.
Karnische Stufe, Schichten 70, 71.
Karnitz 362.
Karnoel 135.
Karoline (Kohlenzeche) 165.
Karoline (Eisenerzgrube) 440.
Karolinenthal 518.
Karschin-See 681.
Karthaus 681.
Karwendel 70, 73.
Karwiner Schichten 47, 223.
Karzig 470, 656.
Kasbach 538.
Kaschka 693.
Kassel 35, 69, 75, 96, 97, 98, 99, 237, 238, 249, 280, 281, 285, 370, 436, 474, 589, 626, 660, 665, 666, 683, 684, 696, 698.
Kassiterit 562.
Kastellaun 482.
Kastellberg 479.
Kastental 441.
Katharina (Grube) 235.
Katharinaberg 549.
Katscher 653.
Kattenes 484.
Kattesfeld 528.
Kattlow 469.
Kattowitz 226, 227.
Katzenbach 575.
Katzenberg 322.
Katzenbuckel 104.
Katzenelnbogen 428, 429, 635, 655.
Katzenfurth 428.
Katzenloch 269.
Katzenthal 415, 478.
Katzhütte 685.
Katzwinkel 487.
Kaub 40, 41, 660.
Kauern 310.
Kaufbeuren 295.
Kauffung 451, 498, 580, 671.
Kaufungen 97, 282, 284.
Kaule 489.
Kaulsdorf 528.
Kausen 426, 539.
Kauster 353.
Kautenbach 482, 568, 633.
Kautzenberg 575.
Keffelke 512.
Kehdingen 358.
Kehl 114, 557.
Kehlheim s. Kelheim.
Kehlinghausen 361.
Kehlnbach 570.
Kehrzug 440.
Keilberg 462.
Keiselwitz 322.
Kelberg 699.
Kelbra 527.
Keldenich 401, 472, 484, 691.
Kelheim 76, 288, 646, 673, 688.

Kell 632.
Kellberg 643, 695.
Kellerbecker Mühle 348.
Kellerberg 575.
Kellers 539.
Kellerwald 34, 35, 49, 62.
Kelloway 76, 79.
Kelpin 351.
Kemathen 292.
Kemberg 321.
Kemlas 545.
Kemnath 240, 373, 463, 684.
Kempen 467.
Kempten 102, 295, 374, 645.
Kendenich 270.
Kenz 648.
Kenzingen 636.
Keratophyr 33, 37, 39, 40.
Keratophyreisenstein 443.
Keratophyrtuffe 37, 40.
Kerkrade 145.
Kernstrich 610.
Kerpen 400, 401.
Kersantit 45.
Kessel 469.
Kesselbrücke 619.
Kesslerloch 113.
Kesten 633.
Kestenholz 637.
Ketsch 371.
Kettenhausen 487.
Kettenis 399.
Kettig 271, 692.
Kettwig 152, 153, 154, 163.
Keula 367, 450.
Keuper 8, 13, 65, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 247—250.
Keutschen 312, 313.
Kiedrich 427, 699.
Kieferstädtel 456.
Kiel 61, 338, 360.
Kielau 363.
Kierberg 270, 399.
Kierdorf 270.
Kieritsch 319.
Kies 103, 105, 106, 110, 111, 112, 114, 662.
Kieselbach 287.
Kieseleisenstein 441.
Kieselerde 703.
Kieselgur 104, 703, 704.
Kieselige Kalke 82, 88.
Kieselkupfer 520.
Kieselschiefer 28, 29, 31, 33, 34, 35, 42, 43, 44, 47, 51, 53, 59, 662, 684.
Kieseltuff 268, 272.
Kieselwismut 568.
Kieselzinkerz 506.
Kieserit 611, 613.
Kiesige Bleiformation 550, 551, 553.
Kiesige Kupferformation 550, 551, 553.
Kieslager 503, 537.
Kieslingswalde 85, 88, 89.
Kimmeridge 76, 78.
Kimrathshofen 295.
Kinzersberg 689.
Kinzig, Kinzigtal 21, 56, 57, 456, 545, 555, 637.
Kipfenberg 460.
Kipsendorf 692.
Kirchberg 202, 401, 447, 645.
Kirchbrack 627.
Kirchditmold 666.
Kirch-Dornberg 251.
Kircheip 430.
Kirchen 41, 425, 487, 569.
Kirchenlamitz 566, 674, 693.
Kirchenthumbach 462.
Kirchesch 484.
Kirchhagen 370.
Kirchhain 279.
Kirchheim 288, 646, 666.
Kirchheimbolanden 575.
Kirchhellen 361.
Kirchhörde 420, 655.
Kirchlinden 422.
Kirchweiler 684.
Kirch-Wiehl 511.
Kirn 233, 586.
Kirnach 295.
Kirnhalden 636.
Kirschhausen 695.
Kirspenich 401.
Kissingen 63, 610, 639.
Kiszewo 346, 470.
Kitlahm 588.
Kittelsbach 64.
Kittelsthal 528, 677.
Kitzelberg 671.
Kitzingen 610.
Kladow 350, 470.
Klafeld 425.
Klasdorf 288.
Klastisch 3, 27.
Klausalp 77, 80.
Klausen 289.
Klausschichten 77, 80.
Kleben 312.
Klebsand 98.
Kleeb 175.
Kleeshardt 699.
Kleff 361.
Klei 439.
Klein-Aga 314.
Klein-Auheim 370.
Klein-Bieberau 674.
Klein-Carsdorf 245.
Klein-Dehsa 326.

Klein-Duhrau 325.
Klein-Edesse 381.
Klein-Empfingen 646.
Kleinenbremen 435.
Kleiner Hornberg 443.
Kleinern 635.
Kleiner Zoll 479.
Kleinförstchen 324.
Klein-Heiligenwald 177.
Kleinhelmsdorf 314.
Klein-Hohn 489.
Klein-Kammin 349.
Klein-Karben 277, 639.
Klein-Kems 459, 556.
Klein-Kiesow 469.
Klein-Kirschbaum 343, 344.
Klein-Korglau 321.
Klein-Krotzenburg 370.
Klein-Kugel 309.
Klein-Kuhren 353.
Klein-Langheim 610.
Klein-Mecka 316.
Klein-Miltitz 644.
Klein-Moyeuvre 412.
Klein-Mühlingen 300.
Kleinnaundorf 244.
Klein-Oberholz 489.
Klein-Röhrchen 470.
Klein-Rosseln 181, 183.
Klein-Saubernitz 325.
Klein-Schönberg 210.
Klein-Schkorlop 310, 311.
Klein-Schmalkalden 236, 237.
Kleinsterz 464.
Kleinumstadt 699.
Klein-Vacha 699.
Klein-Vargula 249, 366.
Klein-Weil 683, 685.
Klein-Zschepa 321.
Klessengrund 452, 701.
Klettwitz 334.
Kleve (Cleve) 271, 360, 398, 467, 647.
Kliestow 340, 342, 345.
Klimatisch 6, 90, 92, 108.
Klingbach 368.
Klinge 63, 111, 445.
Klingelbach 279.
Klingenberg 693.
Klingenwald 177.
Klinkheide 141.
Klitschdorf 259.
Klitten 468.
Klodebach 590.
Klonia 681.
Kloppenburg-Delmenhorst 359.
Kloppenheim 427.
Klossow 470.
Kloster-Lausnitz 659.
Kloster-Mansfeld 526.
Klosterrath 145.
Klütten 151.
Kmehlen 333.
Knappendorf 305, 306.
Kneitling 288.
Kniebis 115, 371.
Kniggenbrink 254.
Knipsieke 627.
Knobelsdorf 687.
Knochenbett 68.
Knochenbrecien 113.
Knochenfische 65, 86.
Knochensand 105.
Knollen (Grube) 440.
Knollenkalk 40.
Knollensteine 103, 682.
Knorrenberger Gangzug 425.
Knorpelfische 34, 48, 86.
Knotenkalk 35, 40.
Knotten, Knottenerz 73, 480.
Knüll 279 ff.
Knurow (Bohrloch) 230.
Kobalt, Kobalterze 22, 26, 42, 63, 392, 394, 424, 425, 476, 497, 502, 525, 527, 528, 529, 532, 536, 543, 548, 552, 553, 556, 566, 567—574, 582.
Kobaltblüte 567, 580.
Kobaltformation 552.
Kobaltglanz 523, 567.
Kobaltkies 567.
Kobaltmanganerz 471, 567.
Kobaltnickelkies 567.
Kobaltrücken 63, 570 (s. auch Rücken).
Kobaltsilberformation 553, 565, 572.
Kobbensen 253.
Kobelsberg 516, 517.
Kobern 400, 632.
Koblenz 263, 271, 272, 274, 275, 276, 401, 483, 486, 628, 632, 633, 635, 648, 655, 660, 667, 668, 683, 693, 696, 697, 699.
Koblenzschichten (-grauwacke, -quarzit) 39, 40.
Köblitz 249.
Köbnitz 347.
Koburg 248.
Kochel 91.
Kochelsee 88, 374, 375, 654.
Kochem 484, 538, 632.
Kochendorf 67, 607.
Kocher 62, 71.
Kochern 479, 533.
Kochlowitz 453.
Kochsalz 593.
Ködeltal 502.

Koesfeld 383, 433, 468, 641.
Kofferen 398.
Kohlau 216.
Kohlbächelschichten 56.
Kohlberg 190, 415.
Kohlen (-becken, -gebiet) 11, 27, 43, 47, 50, 55, 56, 58, 67, 68, 71, 73, 84, 88, 89, 102 (s. auch Braunkohlen, Steinkohlen).
Kohlendorf 218.
Kohleneisenstein 44, 52, 203, 213, 220, 226, 396, 397, 398, 404, 419, 449, 450, 452, 652.
Kohlenhammer 350.
Kohlenkalk 8, 43, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53.
Kohlenkeuper 67.
Kohlen-Rotliegendes 231.
Kohlensäure 632, 642.
Kohlenschiefer 46.
Kohlenwasserstoff 641.
Kohlgrub 286, 293, 683.
Kohlhagen 531.
Kohlkaul 268.
Kohlscheid 48, 140, 141, 147.
Kohlscheider (Steinkohlen-) Mulde 140 bis 152.
Kohlsdorf 242, 244, 245.
Kohlstetten 287.
Kohlwald (Grube) 179, 180, 183, 185, 405.
Kohlwaldsprung 185.
Kohren 679.
Kokoschken 681.
Kokoschütz 103, 591, 648.
Kolba 529.
Kolbatz 470.
Kolberg 63, 81, 362, 628, 648.
Kolber Moor 374.
Kolbingen 673, 687.
Kolbitz 468.
Kolbnitz 36, 498, 543, 554.
Kolbsheim 98, 100.
Kolditz s. Colditz.
Koliebke 352.
Kollerfilz 374.
Kollermoos 373.
Kollersberg 694.
Köllme 304.
Kollwieshäusl 694.
Kolmbach 695.
Kolmberg 318.
Köln s. Cöln.
Kolno 346.
Kolpin 333.
Kölschhausen 531.
Költing 433.
Költschen 470.
Kolzenburg 469.
Kölzin 469.
Kommerichsmühle 135.
Kommern 69, 73, 479, 480, 534, 547.
Kommersreuth 464.
Komptendorf 469.
Kondermühle 484.
Kondrau 643.
Konglomerate 6, 27, 28, 29, 33, 37, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 51, 54, 55, 56, 57, 59, 60, 62, 66, 84, 87, 101, 102, 107, 658.
Koniferen 37, 45, 55, 85.
König (Grube) 182.
Königin Elisabeth (Grube) 164.
Königin Luise (Grube) 229, 231.
Königsau 633.
Königsaue 299.
Königsbach 98.
Königsbach-Alpe 504.
Königsberg 81, 97, 174, 175, 232, 349, 353, 364, 366, 428, 439, 440, 470, 473, 575, 655, 661, 662.
Königsborn 154, 165, 624, 641.
Königsbronn 460.
Königsbruch 475.
Königsdorf-Jastrzemb 648.
Königsee 366, 445, 528, 571.
Königsfeld 401, 470.
Königsgrube 146, 149, 151.
Königshütte 224, 226, 227.
Königslutter 657.
Königsmachern 654.
Königsmoor 359.
Königsmühl 648.
Königstein 460, 539, 644.
Königswalde 343, 590.
Königswartha 324, 468.
Königswinter 684, 696.
Königs-Wusterhausen 334.
Konitz 681.
Könitz 445, 528, 571.
Konkordant. Konkordanz 23, 28, 29, 46.
Konkordiagrube 215.
Konkretionen 99.
Könnern 193, 299, 301, 526.

Konnersreuth 464.
Konow-Sülze 627.
Konradswaldau 532.
Konstanz 113, 371.
Konstanze (Grubenfeld) 275.
Kontaktlagerstätten 392, 507.
Kopatsch 562.
Köpprich 215, 220, 452, 543.
Koppenbrügge s. Coppenbrügge.
Koppengraben 257.
Koppenplan 368.
Koprolithe 68.
Kopscheid 632.
Köpsen 311, 312.
Korallen (-kalke, -riffe etc.) 27, 33, 34, 35, 38, 40, 48, 70, 72, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 83, 84, 85, 86, 90, 99.
Korbach 530.
Körbersdorf 463, 674.
Körbisdorf 306.
Körmigk 301.
Kornbach 674.
Kornberg 684, 696.
Kornelymünster s. Cornelimünster.
Körrenzig 398.
Körsen 253.
Kosel 330, 367, 470.
Koselitz 323.
Koselwitz 455.
Kosemitz 573, 678.
Kösen 626, 642.
Köslin 352, 648.
Kossenblatt 469.
Kössener Schichten 71, 72.
Kössuln 312.
Kostebaude 692.
Kostebrau 334.
Kosten 347.
Köstenberg 556.
Köstengrund 502.
Köstental 502.
Köstritz 59, 63, 599, 626, 663.
Koswig s. Coswig.
Koszielce 351.
Kothen 639.
Köthen (Anhalt) 302, 647.
Kothigenbibersbach 463, 643, 670.
Kötschau s. Kötzschau.
Kottbus 69, 96, 98, 99, 336, 469.
Kotters 466.
Köttichau 313, 314.
Kottigas 459.
Köttingen 270.
Kotzeroth 426.
Kötzschau 309, 310, 626, 642.
Kowall 681.
Kowallik 470.
Kradenbach 632.
Kraftsdorf 659.
Kraftsolms 428.
Kragenhof 683, 684.
Kraienhagen 253.
Kramenzelkalk, -schiefer 37, 40.
Kramer 389.
Krampfer Moor 367.
Krampkewitzer See 112.
Kranichfeld 308.
Kransberg 488.
Kranzegg 294.
Krapoel 135.
Krappitz 103, 348, 500.
Krastatt 247.
Kraupa 333.
Kraußenberg 459.
Krautergersheim 369.
Krautgarten (Grube) 417.
Krautschneidergraben 610.
Krautweiler 369.
Krawinkel 490, 683.
Kraxtepellen 353, 680.
Kray 154.
Krebse 27, 55, 99.
Krebshagen 253.
Krebsow 470.
Krebsscherenkalk 78.
Krefeld 99, 125, 467.
Kreide, -formation 8, 10, 11, 12, 16, 46, 49, 51, 62, 64, 69, 72, 81, 82—92, 93, 94, 95, 110, 258f.
Kreide (Schreibkreide) 698.
Kreidelwitz 337.
Kreidetuff 83, 86, 88, 89.
Kreisau 689.
Kreischa 241, 245, 246.
Kreisfeld 526.
Kreislacken 353.
Kremlingen 381.
Kremmen 366.
Krengeldanz 418.
Kressenberg 95, 465.
Kretacisch 87.
Krettnich 472.
Kretzschwitz 309, 315.
Kreuz 350.
Kreuzberg 479.
Kreuzbruch 469.
Kreuzburg 69, 74, 249, 367, 455, 560, 626.
Kreuzburgerhütte 455, 470.
Kreuzkamp 153.
Kreuzkirche 272, 589.
Kreuznach 98, 99, 232,

233, 295, 401, 472, 541, 586, 622, 636, 671.
Kreuznacher Schichten 56, 57.
Kreuzwald 73, 415.
Kreuth 373, 645.
Krewinkel 134.
Kriechau 310.
Kriechspuren 38.
Kriegsberge 248.
Kriegsfeld 575, 683.
Kriegshoven 270.
Kriniten 66, 71.
Krinoiden, -kalke 33, 34, 38, 40, 48, 67, 79.
Kristallinische Schiefer 17, 24, 26, 39, 658.
Kriescht 367.
Krietzschwitz 88.
Kröbern 315.
Krock 51, 56, 57, 58, 122, 236.
Krockstein 443.
Krodoquelle 641.
Krogullno 455.
Kroischwitz 259.
Krokodil 68.
Kronach 238, 464.
Kronawitthof 688, 689.
Kronberg 634.
Krondorf 503.
Kronenberg 233, 423.
Kronprinz Friedrich August (Grube) 643.
Kronthal 634.
Kropstädt 332.
Krossen 337, 345, 469.
Krottelbach 232.
Krottorf 426.
Kruberg 539.
Kruft 668, 692.
Krugau 469.
Krügersdorf 469.
Krugit 611.
Krumbach 461, 646.
Krumbad 646.
Krumke 339.
Krummendorf 343, 678, 696.
Krummengraben 294.
Krummhübel 497.
Krummöls 329.
Krummschlacht 702.
Krünn 389.
Krüt 574.
Krutsch 350.
Kryptogamen 45.
Krceszowice bei Krakau 40.
Krzischkowitz 591.
Kubach 473, 655.
Kubschütz 562.
Kuchen 458.
Kuckum 141.
Kudowa 644, 675.
Kufferath 402, 534.
Kuhbach 443.
Kuhberg 308, 375, 451, 528, 571.
Kuhblank 470.
Kuhlenbergerzug 424.
Kühlgrün 463.
Kühmoos 294.
Kuhndorf 313.
Kühnheide 448.
Kühren 322.
Kuhschnappel 676.
Kulenwalderzug 425.
Kullbrink 672.
Kulm 8, 27, 30, 34, 43, 44, 45, 48, 49, 50, 51, 52, 61, 62, 103.
Kulmain 684.
Kulmbach 459, 588, 684.
Kulmgrauwacke, -schiefer 44, 46, 53.
Kulzermoos 373.
Kumbach 269.
Kumlitz 690.
Kummersberg 327, 328.
Kümper 493, 513.
Kumpfmühl 288.
Kunersdorf 682.
Kunitzer See 367.
Kunnersdorf s. Cunnersdorf.
Kunow 338.
Kunreuth 556.
Kunsow 682.
Kunzendorf 336, 644, 645, 670.
Künzing 643.
Kupfer, gediegen 520.
Kupferberg 25, 32, 34, 451, 498, 537, 540, 542, 543, 545, 554, 582, 587, 588.
Kupferdreh 420.
Kupfererze 22, 25, 26, 32, 36, 42, 53, 54, 58, 60, 63, 68, 73, 392, 394, 424, 449, 452, 478, 479, 480, 484, 493, 497, 498, 500, 501, 509, 519 bis 545, 548, 551, 565, 569, 571, 581.
Kupferglanz 425, 519 ff.
Kupfergrün 520 ff.
Kupferhagen 540.
Kupferhütte 308.
Kupferindig 519.
Kupferkies 25, 41, 186, 411, 424, 425, 440, 441, 448, 451, 463, 482, 487, 488, 490, 491, 492, 493, 495, 496, 498, 501, 502, 503, 513, 516, 519 ff., 547, 551, 552, 554, 555, 562, 569, 570, 571, 572, 574, 580, 581, 585, 588, 702.
Kupferkniest 536.

Kupferlasur 232, 480, 520ff.
Kupferletten 60, 532.
Kupfernickel 567.
Kupferpecherz 520.
Kupferschiefer 54, 59, 60, 61, 63, 521—533, 548.
Kupferschwärze 520.
Kupfersuhl 527, 571.
Kupferuranit 581.
Kurische Nehrung 112,
Kurisches Haff 681.
Kürrenberg 484.
Kürrighoven 484.
Kurzawka 103, 222.
Kurzenhausen 369.
Kusel 575, 622, 663, 679.
Kuseler Schichten 55, 56, 58, 231, 232, 241.
Küstenkonglomerat 96, 98, 99.
Küstnach 459.
Küstrin 342, 343, 367.
Kutzburg 353.
Kutzleben 249.
Kuxhaven 603.
Kutznitzka 456.
Kyffhäuser 58, 60, 64, 199, 526, 659, 683.
Kyllburg 534.
Kynast 690.

L.

Laach 46, 50, 189, 190, 500, 555, 578, 632.
Laacher See 104, 105, 510, 631, 632, 658.
Laasan 330.
Labach 174, 175, 232.
Laband 500, 653.
Labiatus-Pläner, -Quader 88.
Labiau 364.
Labischin 346.
Labradorporphyr 46, 50.
Ladinische Stufe 70, 71.
Laer 624.
Lagarde 605.
Lagerhöfe 541.
Lagerung 4, 9, 15, 23, 28, 29, 44, 65, 75.
Lagiewnik 454.
Lagnitz 313.
Lagowitz 345.
Lahn, Lahntal 40, 41, 42, 45, 113.
Lahnporphyr 37.
Lahr 56, 57, 191, 371, 659.
La Houve (Grube) 180.
Laisa 429, 473, 474.
Lakkolithe 6.
Lallinger Winkel 503.
Lamadelaine 412.
Lamerberg 503.
Lamitzgrund 502.
Lammersdorf 265.
Lämmersdorf 688, 689.
Lamna 86.
Lampersdorf 246, 645.
Lampertheim 371.
Lampertloch 387.
Lamprechtstobel 295.
Lamsberg 280.
Lamscheid 633.
Landau 98, 247, 387, 638, 684.
Landbildungen 64.
Landeck 452, 644, 670.
Landendorf 642.
Landeshut 212, 215, 219, 452, 453, 562, 679.
Landsberg 56, 74, 350, 455, 470, 575.
Landschnecken 48, 79.
Landschneckenkalk 98, 100, 102.
Landshut 374.
Landstuhl, Landstuhler Gebrüch 368.
Landwehrhagen 684.
Langbeinit 611.
Langdorf 695.
Langeland 436.
Langelsheim 40.
Langen 274.
Langenau 460, 643.
Langenaubach 275, 276, 417, 428, 540, 655, 693.
Langenberg 280, 420, 448, 476, 492, 599, 602, 657.
Langenbergheim 277.
Langenbielau 211, 544.
Langenbogen 304.
Langenbornhof 444.
Langenbrand 458.
Langenbroich 402, 480.
Langenbrombach 457, 690.
Langenbruck 459, 462.
Langenbrücken 638.
Langendernbach 276.
Langendorf 311, 314.
Langendreer 154.
Langenfeld 343, 344, 484.
Langenhain 430, 488.
Langenhagener Moor 359.
Langenholthausen 512.
Langenleuba 316, 320.
Langenohl 661.
Langenöls 329.
Langenpfuhl 343.
Langensalza 115, 249, 366, 642.
Langenschwalbach 488, 539, 635, 660.
Langenstein 439.

Langensteinbach 638.
Langenstriegis 549.
Langenwald 294.
Langenwang 645.
Langenwolfendorf 662.
Langenzaunäcker 694.
Langerfeld 512.
Langerwehe 130, 137, 139, 265.
Langes Tal 234.
Langgöns 278, 429, 589.
Länggries 654.
Langhecke 492, 661.
Langseemulde b. d. Wolfsbauer 293.
Langwaltersdorf 214.
Lannesdorf 401, 692.
Lantenbach 423.
Lanzenhausen 401.
Lappalitz 681.
Lardenbach 432.
Larosgraben 610.
Lasel 632.
Lastau 323.
Latdorf 96, 97, 98, 250, 301, 526.
Latscha 456.
Laubach 279, 432, 482, 484.
Lauban 35, 58, 329, 644, 653, 660.
Laubenstein 77.
Laubensteiner Riffkalk 80.
Laubhölzer 65, 85, 93.
Laubhütter Zug 495.
Laucherthal 460.
Lauchhammer (Bergw.) 471.
Lauchröden 527.
Lauchstädt 306, 642.
Laudenbach 445.
Laudenau 695.
Lauenau 254.
Lauenburg 111, 352, 360.
Lauenstein 31, 255, 604.
Lauf 545.
Laufach 444, 474, 544.
Laufen 295, 375, 667.
Laufersweiler 482.
Lauingen 460.
Laura (Grube) 484.
Laurahütte 224, 227.
Laurentisch, L. Formation 8, 17—22, 23, 24, 25, 26, 27.
Lausche 326.
Lauscha 560.
Lausigk 316, 319, 644.
Lausitz 14, 34, 35, 81, 92, 103, 104, 674.
Lausitzer Gebirge 643.
Lausnitz 529.
Lautenthal 40, 45, 52, 53, 439, 475, 494, 495, 513, 541, 661.
Lautenthal - Hahnenkleer Zug 494.
Lauter (Fluß) 50, 175.
Lauter (Ort) 537, 688.
Lauterbach 279, 370, 469, 684.
Lauterberg 35, 136, 140, 440, 441, 496, 526, 541, 702.
Lauterburg 98, 369, 387, 467.
Lauterhof 371.
Lautern 674.
Lauterod 692.
Lauterseiffen 562.
Lautzenbrücken 275, 426.
Lava 13, 105, 658, 663, 664, 682, 683, 684.
Lay 484.
Lazisk 52, 225, 229.
Lazisker Gruppe 223.
Leaia 46, 48.
Leba 352, 681.
Lebach 50, 58, 171, 175, 232, 233, 403.
Lebacher Erze 403.
Lebacher Schichten 55, 56, 57, 58, 231, 234.
Lebasee 363.
Lebbin 656.
Lebendorf 301.
Lebererz 481.
Leberkies 551, 552.
Leberschiefer 66.
Lebertal 21.
Lebus 340, 343.
Lechbruck 294, 685.
Lechtal 70, 91.
Leda 98, 99.
Ledaton 111.
Lederschiefer 35.
Leer 357.
Leerberg 543.
Legden 85.
Legefeld 366.
Lehesten 47, 51, 53, 661, 687.
Lehm 105, 106, 107, 112, 113, 114, 654, 664.
Lehma 315.
Lehna 310.
Lehnin 367.
Lehrte 380, 382.
Le Hury 46, 50, 189.
Leiheim 460.
Leihgestern 473, 693.
Leimbach 526.
Leimersdorf 266, 267, 401.
Leimersheim 368.
Leimitz 34, 463, 464.
Leimnitz 343.
Leine 348, 572.
Leinesfeld 370.
Leinetal 68, 617.
Leiningen 275, 633.
Leinstetten 459.

Leipnitz 322.
Leippe 367, 468.
Leipzig 47, 58, 96, 97, 98, 99, 103, 296, 308, 309, 316, 317, 318, 320, 468, 644, 657, 663, 674.
Leisa s. Laisa.
Leisewald 370, 432.
Leisnig 322, 323.
Leissow 344.
Leist 362.
Leitenbachmühle 465.
Leitenhof 294.
Leiteritz 258.
Leitersberg 233.
Leitersdorf 469.
Leitfossilien 85, 87.
Leitmar 530.
Leitzach - Querschlag 291.
Leitzersberg 694.
Leitzkau 332, 647.
Lembach 73, 415, 478.
Lemberg 174, 175, 233, 575.
Lemförde 358.
Lemgo 703.
Lendershausen 647.
Lengede 439.
Lengefeld 525.
Lengfeld 456.
Lengsdorf 589.
Lenkersdorf 643, 660.
Lenne 42.
Lennep 423.
Lenneschiefer 39, 40, 41.
Lennhausen 540.
Lentsch 331.
Lenzin 691.
Lenzkirch 46, 50.
Leobschütz 88, 90, 653.
Leonberg 654.
Leopoldsdorf 689, 695.
Leopoldshall (Bergw.) 620.
Leopoldshafen 371.
Leopoldshagen 470.
Lepidodendren 26, 33, 37, 45, 46, 47, 48, 65.
Lepperhof 490.
Lerbach 440.
Lerbachit 440.
Lerbeck 666.
Les Minières 414.
Lessendorf 469.
Lethmate 512, 654.
Letten 59, 60, 65, 71.
Lettenkohle 67, 71, 247.
Lettewitz 198.
Lettin 689.
Leubach 286.
Leuben 322.
Leubnitz 643.
Leucit 104.
Leucitbasalt 104.
Leucitphonolith 104.
Leucittrachyt 104.
Leukersdorf 246.
Leukophyr 33.
Leupoldsdorf 463.
Leuscheid 430.
Leutenberg 578, 586.
Leutenforst 463.
Leuterschach 294.
Leutersdorf 400.
Leutkirch 109, 372.
Leutnitz 700.
Levern 252.
Leversbach 480, 534.
Lewin 31, 452.
Leybänker Hauptsattel 154.
Lezey 606, 623.
Lias 8, 75, 76, 78, 79, 80, 81, 82.
Liasschiefer 82, 659.
Liblar 270.
Lich 279, 432.
Lichte 571.
Lichtenau 97, 200, 249, 282, 283.
Lichtenberg 327.
Lichtenbusch 135.
Lichtenfels 458, 459.
Lichtenthal 637.
Lichtenstein 202.
Lichtentanne 203.
Lichtenwalde 200, 209.
Lichterfelde 95, 98.
Lichtes Moor 359.
Liebau 212.
Liebegast 336.
Liebelsberg 545.
Liebenau 343, 344.
Liebenburg 438.
Liebeneck 457.
Liebenhalle 603.
Liebenstein 20, 59, 64, 445, 642.
Liebenthal 338.
Liebenwalde 469.
Liebenwerda 333, 334, 366, 368, 468.
Liebenzell 458, 637.
Liebertwolkwitz 316, 318, 319.
Liebethaler Grund 259.
Liebsdorf 455.
Liefstück 489.
Lieg 483.
Liegnitz 212, 259, 324, 367, 450, 468, 469, 562, 647, 653, 660, 677, 690, 696, 701.
Liel 459.
Lierbachtal 191.
Liers 484.
Liersberg 511.
Lieskau 304.
Lieskow 469.
Liessem 260, 267, 269, 272.

Lieth 61, 63.
Lietzen 340.
Ligneuville 559.
Lignit 260.
Limbach 246, 698.
Limberg 534, 672.
Limburg 41, 275, 428, 429, 473, 654, 655, 671.
Limmer 82, 378, 642.
Limmersheim 369.
Limnisch, l. Fazies 6, 54, 94, 100, 102, 105.
Lind 484, 538.
Linda 329.
Lindchen 136.
Linden 150, 380, 420, 422, 490, 604, 672.
Lindenau 642.
Lindenberg 702.
Lindener Mark 429, 473.
Lindener Störung 164.
Lindenfels 674.
Lindenholzhausen 635.
Lindenstieg-sieh-dich-um 442.
Lindental 113.
Lindheim 234.
Lindhorst 253.
Lingerhahn 401, 482.
Lingula 29, 30, 31, 61, 67.
Linnëit 567.
Linsenerz 295, 458.
Lintorf 250, 492, 513, 586.
Lintweiler 400.
Linum 366.
Linz 263, 267, 416, 693.
Lippborg 125, 161.
Lippe (Fluß) 49, 115.
Lippe (Dorf) 487.
Lippemulde 161.
Lippitsch 324.
Lippoldsberg 285.
Lipprandis 643.
Lippstadt 125, 153, 422, 624, 625.
Lippspringe 641.
Liptingen 460.
Liskau 351.
Lissahora 324.
Lissingen 400, 632.
Listernohl 661.
Litermont 540.
Littfeld 424, 547.
Lithionglimmer 564.
Lithographische Schiefer 75, 78, 81, 687.
Litoral, l. Fazies 6, 43, 44, 54.
Litorinellenkalk 98, 104, 105.
Littenweiler 636.
Lituites 33.
Lituola 85.
Lixfeld 428, 429, 540.
Löbau 104, 325, 326.
Lobeda 702.
Löbejün 47, 51, 56, 122, 123, 194, 196, 197, 198, 302, 365, 627.
Löben 310.
Lobenhof 461.
Löbenlust 329.
Lobenstein 31, 32, 34, 36, 447, 579, 660, 662.
Löblau 681.
Lobsann 97, 98, 273, 384, 386.
Lobstädt 316.
Loccumer Berge 255.
Lochau 350.
Lochhölzchen 249.
Löchle 528, 571.
Lochwiesgraben 177.
Lochwitz 304.
Lockweiler 472.
Lodenbleek 443.
Löderburg 298.
Loferer Gebirge 79.
Löffelscheid 401, 482.
Löfflingen 687.
Löhlbach 429.
Lohmar 540.
Löhnberg 428, 635.
Lohndorf 401.
Lohnweiler 233.
Lohrheim 655.
Lohs 336.
Lollar 62.
Löllingit 578.
Lölsberg 489.
Lomersbach 482.
Lommatzsch 58, 322, 693.
Lommersdorf 400.
Lomnitz 678, 690.
Londorf 658.
Londorfer Busch 269.
Longkamp 482, 660.
Longuich 633.
Lontzen 130, 399.
Loosen 590.
Loquitzgrund 661.
Lorau 464.
Lorch 635.
Lörrach 459.
Lorscheid 486.
Losheim 171, 403.
Loskyller Tunnel 534.
Loslau 222, 223.
Löß 105, 113, 114.
Lößkindel, -puppen 113.
Lossen 682.
Lößnitz 576, 579, 660.
Löthain 323, 689.
Lothringen 50, 65, 67, 68, 69, 71, 79, 80, 81, 82.
Lotta 692.
Lötzen 364.
Louise-Christianer Gang 541.

Löwenberg 61, 65, 69, 88, 89, 114, 259, 329, 543, 562, 566, 644, 653, 677.
Löwenstein 248.
Lowkowitz 455.
Lübben 367, 469.
Lübbecke 252, 640.
Lübeck 110, 627.
Lubholz 469.
Lublinitz 250, 367, 455, 498.
Lubowo 346.
Lübschütz 318.
Lübtheen 61, 603, 619, 620, 653.
Lübtow 363.
Lübzin 470.
Luch 355.
Lucherberg 265, 266.
Luckau 333.
Luckenau 313.
Luckenbach 426.
Luckenwalde 333, 367, 469.
Lückersdorf 644.
Lucknitz 367.
Luckow 470.
Lüdenbach 489.
Lüdenscheid 490, 540.
Lüderich 489, 511.
Lüdersdorf 307, 469.
Lüdinghausen 468.
Ludweiler 171.
Ludwig II (Bergw.) 614.
Ludwigsbad 647.
Ludwigsdorf 215, 455, 544.
Ludwigsgrund 349.
Ludwigshall 607.
Ludwigsstadt 31, 32, 36, 53, 660.
Ludwigsthal 460.
Lüerdissen 436.
Lüftelberg 269.
Lugau 47, 51, 52, 122, 201, 202, 206—208, 210, 343, 344.
Luhden 434.
Luisenbrunnen 647.
Luisenhall 604.
Luisenhof 352.
Luisental 183, 184.
Lukatz 470.
Lükenreuth 460.
Lumbach 688.
Lummerschied 176.
Lüne 682.
Lüneburg 61, 67, 69, 83, 99, 102. 257, 285, 378, 468, 627, 647, 653, 704.
Lüneburger Heide 110, 111, 704.
Lünten 257, 433.
Lupow 682.
Lusatia (Ziegelei) 325.
Lustheide 512.
Lütte 370.
Lutter am Barenberge 438.
Lütz 483.
Lützel 414.
Lützellinden 473.
Lützen 309, 310, 311.
Lützerath 661.
Lützinghausen 490.
Lützkampen 633.
Lützkendorf 306, 642.
Lüxdorf 414.
Luxemburg 412.
Lydit 35.
Lykopodiaceen 37.
Lytoceras 90.

M.

Maastricht 83, 86, 88, 89.
Machern 318, 644.
Macken 484.
Macrocephalenschichten 77.
Macroscaphites 86.
Maczeikowitz 454.
Madfeld 585.
Madreporenkalk 79.
Magdala 249.
Magdeburg 47, 51, 61, 65, 69, 96, 97, 99, 114, 249, 250, 296, 299, 332, 339, 468, 627, 642, 647, 657.
Magdeburg-Alvenslebener Höhenzug 602.
Magdeburg-Halberstädter (-Harzer) Becken 601, 613.
Mägdesprung 35, 40, 41, 442.
Magerau 151.
Magere Kohle 46, 52, 121.
Magnei 422.
Magnesit 26, 702.
Magneteisenerz (Magnetit) 22, 25, 32, 41, 395, 397, 398, 411, 416, 427, 503, 537, 543, 580.
Magnetkies 22, 496, 503, 514, 537, 543, 567, 573, 574, 580, 586, 588.
Magnochromit 582.
Mahlbergweich 403.
Mahlphul 468.
Mahl- und Schleifmaterial 682—686.
Main (Maintal) 99, 100, 112, 113, 114.
Mainz, Mainzer Becken 55, 57, 96, 98, 99, 100, 104, 105, 430, 556, 557, 667.

Mainzweiler 174, 175, 665.
Malachit 232, 440, 480, 520 (s. Kupfererze).
Malapane 250, 470.
Malb 659.
Malberg 403.
Malborn 633.
Malchow 469, 628.
Malliß 338, 590.
Mallmitz 469.
Malm 8, 75, 76, 78, 79, 80, 81, 82.
Malmedy 360, 559, 633, 685.
Malmsteine 659.
Malsfeld 280.
Mammut 111, 113.
Mandelholz 443.
Manderbach 699.
Manebach 56, 57, 122, 236.
Manebacher Schichten 236.
Mangan, -erz-, -gehalt 25, 42, 53, 58, 60, 63, 391, 394, 402, 415, 416, 417, 419, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 433, 434, 439, 440, 442, 444, 447, 458, 460, 461, 463, 471—476, 550, 552.
Manganeisenerz 472.
Manganit 415, 471.
Mangankiesel 53, 471.
Manganspat 53, 471.
Mangelhausen 176.
Mannebach 484, 510.
Mansfeld 45, 47, 54, 58, 59, 61, 63, 64, 193, 235, 303, 445, 525, 526, 641.
Mansfelder Becken 296, 303—306, 521.
Mansfelder Schichten 194.
Mantel 373.
Marbach 646.
Märbeln 672.
Marburg 35, 62, 279.
Marching 646.
Mardorf 279, 359, 432.
Maria (Grube) 149, 151, 152.
Mariabrunn 646.
Mariarain 294.
Marienberg 22, 274, 275, 295, 447, 553, 572, 579, 580, 581, 643, 690.
Marienberghausen 696.
Marienborn 249, 250, 324, 439, 604, 644.
Mariendorf 282.
Marienfels 635.
Marienrotherhof 484.
Marienstern 324.
Marienwerder 648.
Marine Bildungen, Fazies 5, 6, 43, 48, 87, 94, 95, 96, 97, 98, 101, 102, 103, 111.
Maringen 412.
Mark (Brandenburg) 98, 99, 103.
Markasit 186, 227, 261, 492, 499, 516, 517, 551, 552.
Markdorf 287.
Markehnen 680.
Markelsbach 489.
Markelsdorf 423.
Markirch 21, 22, 50, 416, 500, 515, 544, 555, 574, 579.
Markoldendorf 437.
Markranstädt 316, 317, 628.
Marktleuthen 463.
Marl 600.
Marmagen 401, 691.
Marmor 18, 19, 22, 36, 41, 53, 71, 72, 73, 76, 78, 80, 81, 669 bis 674.
Marmoreck 389.
Marnitz 469.
Marpingen 233.
Marsal 623.
Marscheiten 680.
Marschen 117.
Marsfeld 702.
Marten 154.
Martenberg (Grube) 427.
Marterbergschichten 88, 90.
Martinsberg 498, 702.
Martinshardt 488.
Martinstein 233.
Marwitz 350, 470.
Marxdorf 336, 340.
Masch 640.
Masmünster 189, 415, 416, 544.
Massener Tiefbau (Grube) 157.
Massenhausen 535.
Massenheim 277.
Massenricht 683.
Massige Gesteine (Massengesteine) 3, 21, 22, 45.
Massin 470.
Massive 6.
Mastodon 98, 105.
Mattighofen 108.
Mattsee 465.
Mattstädt 249.
Matzdorf 455.
Maubach 146, 400, 480.

Mauer 112.
Mauersberg 448.
Mauersteine 664.
Maulbach 432.
Mauren 668.
Mausbach 137, 509, 584.
Maxbrunnen 639.
Maxen 671.
Maxenhellendorf 643.
Mayen 271, 400, 484, 510, 538, 632, 658, 661, 664, 668, 683, 697.
Mazenberg 695.
Mechanische Sedimente 3.
Mechernich 73, 479, 547.
Mechingen 646.
Meckendorf 420.
Meckenheim 269.
Mecklenburg 61, 81, 89, 98, 99, 102, 103, 110, 111, 112.
Mecklinghausen 41, 671.
Medard 233, 665.
Medebach 474.
Medenbach 655.
Medessen 468.
Medszokel-Moor 363.
Meensen 285.
Meerane 316.
Meeresbildungen 92, 111, 117.
Meeresmolasse 98, 101, 102.
Meeressand 98, 99.
Meeressaurier 86.
Meerholz 532.
Meermoore 356.
Meersburg 371.
Megalodon 72.
Meggen 42, 585.
Megow 349.
Mehlbatzen 66.
Mehle 255, 256.
Mehlem 692.
Mehring 584, 633.
Mehrscheid 539.
Meiches 104.
Meilitz 528.
Meinberg 640.
Meinefeld 254.
Meinersen 359.
Meinerzhagen 540.
Meiningen 308, 446, 666, 683, 701.
Meisburg 632.
Meisdorf 56, 57, 122, 235.
Meiseberg 40, 442, 497.
Meiselschacht 241.
Meisenbach 489.
Meisenbuckelschichten 56.
Meisengott 555.
Meisenheim 232, 665.
Meißen 113, 322, 323, 468, 549, 628, 643, 674, 689.
Meißner (Meisner) 98, 103, 104, 282, 283.
Melania 102.
Melanienkalk 97, 98.
Melanglanz 546.
Melanopsis 102.
Melaphyr 11, 28, 45, 47, 52, 55, 56, 57, 58, 658, 662, 663, 664.
Melbach 278.
Melchingen 460.
Meldorf 377.
Meletta 99.
Melgershausen 280.
Melierte Erze 536.
Meliser Tunnel 236.
Melle 125, 672.
Mellit 261.
Mellrichstadt 63, 532, 602, 610.
Melsbach 272.
Melsungen 280, 683.
Memel 37, 61, 62, 69, 81, 111, 364, 682.
Memhölz 294.
Memmingen 108, 374, 646.
Menczikal 681.
Menden 493.
Menelzhofen 287.
Mengede 154, 434.
Mengersgereuth 672.
Mengerskirchen 274.
Mennige 477.
Mensch (menschlich) 102, 111, 113.
Menzelen 600.
Meppen 357, 358.
Meralserheide 135.
Merchweiler 177, 185.
Merenberg 276, 429, 473, 693.
Meresheim 673.
Mergel (Mergelschiefer) 33, 42, 46, 54, 60, 61, 62, 64, 65, 67, 68, 70, 71, 72, 74, 76, 78, 79, 81, 82, 83, 85, 87, 89, 90, 91, 94, 95, 96, 98, 100, 101, 102, 104, 106, 111, 652.
Mergentheim 638.
Merine 346.
Merka 325.
Merkenbach 699.
Merkur (Grube) 575.
Merlau 432.
Merlenbach 183.
Merode 266.
Merseburg 96, 198, 235, 303, 306, 309, 310, 315, 333, 397, 445, 446, 468, 471, 602, 689, 690.

Merten 399, 487.
Mertendorf 314.
Merzbach 401.
Merzberg 498.
Merzbrück 136.
Merzdorf 200.
Merzig 403, 472, 479, 534, 540, 622.
Merzweiler 369, 386.
Meschede 39, 41, 422, 424, 490, 491, 511, 540, 661, 662.
Meseritz 343, 345.
Mesozoische Formationsgruppe 4, 8, 12, 64—92.
Messel 234, 274.
Messinghausen 427, 493, 531.
Metallische Mineralien 391—592.
Metamorphisch, metamorphosiert 5, 24, 30, 45.
Methau 660.
Mettendorf 402, 403.
Metternich 270.
Mettlach 55.
Mettmann 492.
Metz 410, 414.
Metzenhausen 401.
Metzeral 50.
Metzkausen 492.
Meuselwitz 309, 315.
Mexheim 400.
Meyhen 314.
Miargyrit 546.
Michaelstein 40.
Michalken 336, 367.
Michalkowitz 454.
Michelbach 474, 482, 488, 660.
Michelfeld 460.
Micheln 302.
Michelsberg 176.
Michelsrhombach 684.
Microlestes 68.
Middendorf 625.
Miebach 423.
Miechowitz 499, 500, 515.
Miesbach 101, 290, 291, 292, 667, 673.
Miesberg 503.
Mietesheim 414.
Mikultschütz 693.
Mikultschützer Kalkstein 71.
Milchpütz 269.
Miliola 85.
Milkel 324, 325, 336.
Millerit 567.
Milstrich 468.
Miltenberg 659.
Mimetesit 415, 477.
Mina (Grube) 531.
Mindelheim 646.
Minden 122, 249, 250, 252, 253, 258, 384, 435, 436, 468, 624, 627, 640, 666, 696.
Minderberg 267.
Minder-Littgen 633.
Mine 578.
Mine grise 414.
Mine jaune 414.
Mineralische Düngemittel 651—657.
Mineralquellen 594, 629—648.
Minette 45, 82, 396, 405, 416.
Mingolsheim 638.
Minheim 483.
Minister Achenbach (Zeche) 434.
Minister Stein (Zeche) 164.
Mintard 492.
Miozän 8, 13, 94, 96, 98, 99, 101, 102 bis 105.
Misdroy 586.
Mißpickel 578.
Mittelberg 475.
Mittelbergheim 387.
Mittelbronn 248, 587.
Mittelbuchen 277.
Mittel-Deutschland 11, 65, 66, 98.
Mittelgebirge 92.
Mittelhausen 307.
Mittelhütte 234.
Mittelneger 661.
Mitteloligozän 97, 99, 100, 101.
Mittelpläner 88.
Mittelquader 88.
Mittelsailauf 474.
Mittelstadt 248, 638.
Mittelsteine 218.
Mittelthal 284.
Mittenwald 74, 389, 505, 673.
Mittenwalde 334.
Mittershausen 695.
Mitterwasser 689.
Mittweida 199, 323, 549.
Mobendorf 577.
Mobschütz 258.
Mochau 332, 660.
Möckern 332.
Möderscheid 633.
Mödnitz 313.
Mogendorf 692.
Mögendorf 462.
Möggingen 371.
Mogilno 347.
Möglin 340.
Möhne 44.
Moholz 325.
Mohorn 549.
Möhra 527.
Mohrenberg 498.
Möhringen 460.

Moisburger Moor 359.
Moisdorf 498.
Mokrau 453.
Mokritz 346.
Molasse 13, 98, 101.
Mölbitz 321.
Mölke 212, 215.
Mollau 53, 544, 555.
Möllendorf 642.
Möllmicke 539.
Mollusken 27.
Mölsen 313.
Molsheim 387, 637.
Molybdänit 565.
Mommel 63, 64, 444.
Möncheberg 281.
Mönche-Schöppenstedt 381, 382.
Mönchgrottendorf 459.
Mönchpfiffel 307.
Mönchsberg 475.
Monheim 460, 646, 668, 687.
Monkowarsk 681.
Monokotyledonen 45.
Monstab 315.
Mont 633.
Montabaur 274, 275, 418, 486, 635.
Montenau 559.
Montjoie 360, 400, 484, 661.
Monzelfeld 401, 483.
Moore 116, 355.
Moorkohle 324.
Moorweg 357.
Moos 660.
Moose 115.
Moosbach 528.
Moosch 53, 544, 555.
Mooslohe 373.
Moostorf 356.
Moräne 105, 107, 108, 109, 110, 114.
Morbach 401, 633.
Mörchingen 247.
Mordfleck 236.
Mordkammer 233.
Moresnet 508.
Morgenröthe 448.
Morgensterngrube 213, 220.
Morgenstrahl (Bohrl.) 347.
Moritzburg 468.
Moritzfelde 470.
Moritzheim 483.
Morkenpütz 361, 422.
Morl 302, 689.
Mornshausen 540, 541.
Morsbach 141, 146, 487.
Morsberg 474.
Morscheid 483.
Mörschied 482.
Morschhausen 484.
Mörsdorf 483, 538.
Mörsfeld 575.
Morsleben 249, 250, 642.
Morsum Kliff 338.
Mörtel 665.
Mörz 483.
Mosasaurus 86.
Mosbach 112, 571, 628, 638.
Mosbacher Sand 112.
Moschheim 692.
Moschwig 116, 590.
Moschwitz 321.
Mosebolle 491.
Mosel 69, 114.
Möser 355.
Mössingen 638.
Mötzlich 303.
Moussey 605.
Moyeuvre (Grube) 412.
Mschanna 224.
Much 489.
Mücheln 306.
Muchocin 346.
Mücke 432.
Mückenberg 366.
Muddel-See 363.
Müden 484.
Mudersbach 569.
Mudershausen 429, 655.
Müdscheid 484.
Mügeln 58, 322, 690.
Muggendorf 113.
Müglenz 321.
Müglitzthal 565.
Mühlacker 62, 192, 193.
Mühlau 292.
Mühlbachtal 635.
Mühlberg 249, 366, 459.
Mühldorf 374, 697.
Mühleck 293.
Mühlenbach 147.
Mühlendorfer Forst 350.
Mühlenweg 443.
Mühlgrün 561.
Mühlhagen 375.
Mühlhausen 112, 115, 308.
Mühlheim 401, 632, 692.
Mühlingen 301.
Mühlsteine 682.
Mühlsteinkonglomerat 107.
Mühltal 443.
Mühltroff 662.
Mühringen 638.
Mukronatenmergel (-kreide) 88, 89, 91, 92.
Mulcey 606.
Mulde 48, 113, 562.
Mulden-Gruppe 223, 228, 229.
Muldenhammer 448.
Muldenstein 320.
Mülhausen 97, 99, 606, 638, 653.
Mülheim 152, 153, 154, 163, 420, 423, 488, 491, 511, 512, 575, 623, 635, 696.

Müllenbach 661, 699.
Müllenborn 632.
Müllheim 459.
Mumsdorf 315.
Münchberg 20, 30.
Münchberger Gneis 20, 34.
Müncheberg 340, 341, 342.
Münchehofe 340.
Münchhofen 643.
München 374, 646.
München-Gladbabch 398.
Müncheroth 635.
Münchweiler 403.
Münden 683, 684.
Münder 255, 627.
Münder Mergel 77, 79, 82, 84.
Münk 510.
Münnerstadt 248.
Münsingen 460.
Münster 92, 251, 383, 428, 432, 433, 468, 472, 488, 493, 539, 541, 622, 624, 633, 636, 641, 645, 662, 667, 683, 702, 703.
Münsterappel 575.
Münsterbach 126.
Münsterberg 330, 367, 695.
Münstergewand 127, 133, 507, 509.
Münstermaifeld 661.
Münstertal 21, 50, 501, 516, 578.
Münzenberg 98, 100, 370, 589, 639, 700.
Murchisonaestufe 82.
Murnau 88, 293, 374.
Murnauer Moosköcheln 663.
Mürow 682.
Murrhardt 248, 628.
Müschede 493.
Muschelkalk 8, 13, 65, 66, 67, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 103.
Muscheln 75, 78, 86, 95.
Muschelsandstein 66, 71, 98, 102.
Muschenheim 432.
Muschwitz 310, 313.
Müsen 424, 431, 488, 547, 569, 696.
Muskau 334, 335, 367, 450, 590, 647.
Muskovitgneis 17, 20, 21.
Mussig 369.
Müstert 483.
Musweiler 483.
Mutfeld 423.
Müttersholz 369.
Mützhagen 508.
Mutzschen 322, 690.
Mylau 561.
Myophoria 66, 67.
Myslowitz 52, 222, 453, 587.
Mytilusbänke 111.

N.

Naab 20, 240.
Naabeck 462.
Nabburg 20, 701.
Nachod 31.
Nachterstedt 299, 365.
Nachtigal 361.
Nachtsheim 484, 632.
Nadlerhäusl 293.
Nagelfluhe 683.
Nahe 11, 54, 56, 58.
Naila 32, 36, 463, 545, 672, 701.
Nakel 346.
Naklo 454.
Nambsheim 556.
Namedy 538.
Nammen 640.
Nanzenbach 428, 540, 570, 699.
Nassach 248.
Nassau 39, 41, 43, 210, 472, 485, 635, 660, 661.
Nassereit 505.
Nastätten 635, 655.
Näthern 313.
Natrop 166.
Natternberg 503.
Nattheim 78, 460, 687.
Nattheimer Korallenkalk 76.
Natzelheide 136.
Natzschung 210.
Nauborn 428.
Nauen 366.
Nauenburg 234.
Nauenhain 320.
Naugardt 470.
Nauheim 625, 634.
Naumburg 259, 314, 329, 337, 446, 532, 647, 692.
Naundorf 246, 322.
Naunhof 316, 320.
Nauort 275.
Naurod 699.
Nauroth 276, 539.
Nautilus 48.
Neandertal 671.
Nebra 659.
Neckar 68, 71, 113.
Neckarelz 628.
Neckargebiet 637.
Neckargemünd 516.
Neckarhausen 659.
Neckarsteinach 659.
Neckarsulm 372.
Nedlitz 69.
Neef 483.

Nehdener Schichten 39, 40.
Nehrungen 116.
Neichen 632.
Neidenburg 365.
Neindorf 297.
Neiße (Fluß) 113.
Neiße (Stadt) 116, 330, 331, 590, 648, 670.
Nellenköpfchen 275.
Nenkersdorf 337.
Nenndorf 640.
Nenslingen 460.
Nentershausen 238, 275, 276, 570.
Neogen 8, 94.
Neokom 8, 87, 88, 91, 92.
NeozoischeFormationsgruppe 8.
Nephelindolerit 104.
Neppling 689, 695.
Nepsin 470.
Nereiten 38, 40.
Neresheim 460.
Nerineen 77, 80.
Nerlar 473.
Nerschied 135.
Neschwitz 324.
Nesselberg 255, 256.
Nesselgrabenhütte 466.
Nesselwang 88, 294, 374.
Netschkau 305, 306.
Nettchendorf 333.
Nettelrede 672.
Netzbach 655.
Netzebruch 367.
Netztal 350.
Neualbenreuth 561.
Neu-Beelitz 350.
Neubeuern 95, 465, 673.
Neubloaschütz 324.
Neubraunshain 315.
Neuburg 374.
Neudamm 111.
Neudorf 219, 220, 275, 346, 405, 430, 448, 453, 567, 662.
Neudörfel 343, 369.
Neudorf-Straßberger Gangzug 496.
Neue Heinrichsgrube Kons. 216.
Neue Helene (Grube) 515.
Neuen 259.
Neuenahr 633.
Neuenburg 372, 458, 700.
Neuendorf 469, 632, 698.
Neuenhain 634.
Neuenheerse 249, 436.
Neuenhofen 529.
Neuenkirchen 358, 362.
Neuenkleusheim 488, 539.
Neuensteinerhof 632.
Neue Rhonard (Grube) 575.
Neuer Krug 616.
Neufang 53, 545.
Neufangen 547.
Neufchef 411, 412.
Neufra 460.
Neugattersleben 300, 439, 526, 586.
Neuhain 214.
Neuhaldensleben 249.
Neuhall 604.
Neu-Hartau 327.
Neuhaslau 370.
Neuhaus 141, 238, 366, 639, 641, 690.
Neuhäusel 114.
Neuhausen 460, 680.
Neuhof 278, 468, 527, 589.
Neuhofen 368.
Neuhütten 700.
Neukenroth 238.
Neukirch 532.
Neukirchen 401.
Neukuhren 680.
Neuland 653.
Neu-Lässig 216.
Neu-Laurweg 147.
Neu-Leiningen 697.
Neumagen 483.
Neumark 587.
Neumarkt 337, 643, 666.
Neumühle 292.
Neumünster 647.
Neundorf 448.
Neunkirchen 38, 124, 171, 177, 184, 185, 276, 405, 483, 539, 632, 692.
Neu-Ölsnitz 207.
Neu-Ragoczy 627.
Neurath 270.
Neu-Repten 454.
Neurode 211, 213, 215, 218, 453, 692.
Neuropteris 55.
Neu-Ruppin 367.
Neusalz 337, 468, 469.
Neusalzwerk 625.
Neusen 136.
Neuß 360, 467.
Neustadt 52, 59, 234, 257, 273, 352, 359, 365, 371, 430, 437, 445, 457, 469, 526, 528, 529, 571, 638, 639, 647, 677, 684, 695, 697, 701.
Neustädtel 571.
Neu-Staßfurt 614.
Neu-Steinach 289.
Neu-Stüter 420.
Neusulza 626, 642.
Neutzer Zug 195.
Neu Unverhofft Glück a. Luxbach 581.

Neuwedel 455.
Neuweier 501.
Neuweißstein 452.
Neuweiler 369.
Neuwerk 443, 624.
Neuwied 271, 272, 275, 430, 486, 538, 589, 635, 661, 667, 668, 693.
Neuzarchendorf 468.
Neuzelle 334, 336.
Neviges 492.
Nichel 469.
Nickel, Nickelerz 26, 42, 63, 392, 394, 424, 497, 525, 529, 532, 536, 543, 548, 552, 553, 556, 567—574.
Nickelblüte 567.
Nickelhaltiger Magnetkies 572.
Nickelsdorf 663.
Nickolstein 703.
Nickenich 632.
Nicolai 222, 225, 226, 229.
Nicolaier Schichten 223, 228, 230.
Nidda 370, 697.
Nideck 56.
Nied 277, 638.
Niedeggen 534.
Niedenstein 280.
Niederahr 692.
Niederärmdt 460.
Niederauerbach 643.
Nieder-Bardenberg 150.
Niederbarnim 366, 469.
Nieder-Bessingen 432.
Niederbieber 272.
Nieder-Bohlscheid 487.
Niederbreitbach 538.
Niederbronn 386, 637.
Niederbrünst 694.
Niederburbach 189, 415.
Nieder-Cainsdorf 203.
Nieder-Costenz s. Nieder-Kostenz.
Niederehe 401.
Niederfell 400, 484.
Nieder-Finow 339, 367.
Niederfischbach 487.
Nieder-Forstbach 134.
Niedergelpe 490.
Niedergideln 487.
Niedergirmes 473, 655.
Niedergötzenbach 489.
Nieder-Grenzebach 280.
Niedergundershausen 401.
Nieder-Halbendorf 329.
Nieder-Hermsdorf 216, 241.
Niederhessen 14.
Niederholtorf 267.
Niederholzklau 487.
Niederhone 529.
Niederhövels 426.
Nieder-Kaufungen 370, 666.
Niederkleen 429.
Nieder-Kostenz 401, 482.
Nieder-Kränig 349.
Nieder-Lagow 343.
Niederlamitz 674, 693.
Niederländische Tiefebene 15.
Niederländisches Gebirgssystem 631.
Niederlangenau 644.
Niederlauterstein 685.
Nieder-Lichtenau 200.
Niederlinxweiler 175.
Niederlungwitz 643.
Nieder-Marsberg 531.
Nieder-Mendig 658, 664, 668, 682, 683.
Niedermiebach 489.
Nieder-Mockstadt 432.
Niedermöllerich 433.
Niedermörlen 488.
Niedernau 638.
Niedernbiel 428.
Niedernburg 482.
Niederndorf 287, 487, 688, 689, 695.
Nieder-Neisen 635.
Nieder-Neuendorf 366.
Niedernhall 193, 628, 638.
Nieder-Oderwitz 327.
Nieder-Ofleiden 704.
Niederohe 111.
Niederpierscheid 633.
Niederpleis 267, 417.
Nieder-Plötz 197.
Niederpöbel 565, 567.
Nieder-Pritschen 347.
Nieder-Radoschau 453.
Niederreinsberg 577.
Niederrhein 102.
Niederrheinische Bucht (Braunkohle) 263 bis 271.
Niederrheinisches Devongebirge 15.
Niederrheinisch-westfälisches Becken 49, 125—171.
Nieder-Roßbach 488, 634.
Niederrothen 402.
Nieder-Saathen 470.
Nieder-Satzbach 695.
Niederschelden 425.
Niederschlesien 43, 45, 47, 51, 56, 103, 123.
Niederschlesisches Becken 122, 212-221.
Nieder-Schlettenbach 415, 478.
Niederschöna 85, 88, 89, 258.

Niederschönau 692.
Nieder-Schönbrunn 329.
Nieder-Seemen 432.
Nieder-Selters 428, 635.
Nieder-Smolnitz 456.
Niedersolbach 487.
Niedersonthofen 295.
Niederstadtfeld 632.
Nieder-Staufenbach 232.
Nieder-Striegis 577.
Niederterasse 108, 109.
Niedertiefenbach 655.
Niederung 364.
Niederungsmoore 355.
Niederwalluf 430.
Niederweichau 337.
Niederweiler 403, 632.
Niederweisel 429.
Niederwiera 642.
Nieder-Wiesa 209.
Nieder-Wildungen 635.
Nieder-Wöllstadt 278.
Nieder-Würschnitz 207.
Niederwüstegiersdorf 215, 217, 219, 220.
Niederzissen 632.
Nieder-Zschocken 206.
Nieder-Zwehren 280.
Niederzwönitz 643.
Nieheim 362.
Niemegk 469.
Niemitzke 352, 682.
Nienberge 703.
Nienburg 359.
Nierental-Schichten 88, 91.
Niersbach 633.
Nierstein 639.
Niesberg 290.
Niesky 325, 326.
Nietleben 304, 305.
Nievelstein 264.
Nievern 486, 635.
Niewiadom 226.
Niffer 556.
Nikolaus (Grube) 417.
Nikolstadt 562.
Nimkau 367.
Nimptsch 330, 645.
Nimritz 528.
Nipf 458.
Niptern 345.
Nirm 136, 264, 510, 584.
Nisgawe 347.
Nisterberg 276, 426.
Nisterstein 487.
Nittel 622.
Nitz 484.
Nitzelbuch 461.
Nochern 539.
Nodems 353, 680.
Nödlitz 313.
Nodosaria 85.
Nodosenkalk 67, 71.
Nohn 400, 632.
Nollenberg 672.
Nonnenrod 432.
Nonnenwaldmulde 293.
Noppenberg 264.
Norath 482.
Norddeutschland 11, 14, 62, 67, 68, 78, 81, 96, 98, 99, 102, 103, 106, 110, 111, 112.
Norddeutscher Jura 75.
Norddeutsches Diluvium 111.
Norddeutsches Glacialgebiet 109.
Norddeutsches Flachland (Tiefland) 16, 61, 65, 69, 115.
Norden 357.
Nordenbeck 530.
Nordfeld, Kons. (Grube) 180.
Nordgermersleben 526.
Nordhausen 64, 85, 234.
Nördlingen 288, 646, 668.
Nordschleswig 117.
Nordsee 14, 96.
Nordstern 150, 151, 152.
Nordwasser 637.
Nordwestdeutschland 77, 79, 80, 81, 84, 88.
Norheim 232, 233.
Norisch 71, 72.
Northeim 604, 642.
Nossen 322, 587, 645.
Nossentin 469.
Noßwendel 403.
Nötershausen 401.
Notfelden 171, 690.
Notgotteskopf 273.
Nothberg 127, 138, 139, 140, 265.
Nöthen 401, 534.
Nothweiler 415.
Nucula 99.
Nudersdorf 332.
Nümbrecht 696.
Numismalismergel 76, 78.
Nummulitengrünsand 94.
Nummulitenkalk (-sandstein) 13, 94, 95, 98.
Nunkirchen 403.
Nürtingen 666.
Nuskern 680.
Nusplingen 78, 460, 687.
Nusplinger Plattenkalk 76.
Nußbaum 513.
Nußdorf 287.
Nußloch 459, 516.
Nütheim 510.
Nuttlar 422, 577, 661.

O.

Ober-Affalter 643.
Oberagger 490.
Oberammergau 88, 91, 685.
Oberau 654.
Oberauel 487.
Oberaußem 270.
Oberbach 700.
Oberbachem 484.
Oberbarnim 647.
Ober-Berghausen 661.
Oberbessenbach 699.
Ober-Bexbach 174.
Oberbieber 272, 668.
Oberbirkenhof 545.
Ober-Bohlscheid 487.
Oberbrambach 643.
Oberbrunnen 644.
Oberburbach 50, 189.
Oberdieten 661.
Oberdorf 374.
Oberdresselndorf 276.
Oberebersbach 697.
Ober-Eichstätt 95.
Oberehe 632.
Oberehnheim 95, 98.
Oberellenbach 529, 677.
Ober-Emse 530.
Ober-Erl 267.
Ober-Erlenbach 277.
Oberer Stahlberg 443.
Oberetzdorf s. Oberötzdorf.
Oberfell 401, 483, 484.
Ober-Forstbach 134, 135.
Ober-Freilingen 400.
Oberg 377, 382.
Obergartzem 266.
Ob. Gehren 475.
Obergolbach 402.
Obergorbitz 692.
Ober-Grenzebach 280.
Obergünzburg 109, 374.
Ober-Hanisdorf 449.
Oberhartmannsreuth 464.
Ober-Hattert 426.
Ober-Hausdorf 219.
Oberhausen 174, 175, 232, 623.
Oberheide 489.
Ober-Herlen s. Ober-Hörlen.
Ober-Hermsdorf 241.
Oberheukamp 268.
Oberhof 447, 535.
Oberhöfer Schichten 56, 236.
Oberhohe (Oberohe) 111, 704.
Oberhohndorf 204, 206.
Oberholsten 672.
Ober-Holzklau 487.
Oberhomburg 479, 533.
Ober-Hone 529.
Oberhörgern 279, 625, 639.
Ober-Hörlen 428.
Ober-Ingelheim 273, 432.
Oberkainsbach 456, 457, 690, 699.
Oberkaltenbach 422.
Oberkarbon 10, 11.
Oberkassel 589, 667.
Oberkatz 287.
Oberkaufungen 283, 284, 589.
Oberkleinig 401.
Oberkirch 457.
Oberkirchen 679.
Oberkorn 410, 412.
Ober-Kosel 325.
Ober-Kostenz 401, 482.
Oberkunzendorf 39, 40.
Oberlahnstein 472, 635.
Oberlahr 426, 486.
Oberlangheim 459.
Oberlauch 400.
Ober-Leipe 36, 543.
Oberlemp 474.
Oberleschen 469.
Ober-Lichtenau 329.
Oberlinxweiler 50.
Oberlödla 315.
Oberloquitz 698.
Obermendig 632.
Obermittweida 29.
Ober-Mockstadt 432.
Ober-Molbitz 315.
Obermoschel 53, 174, 232, 233, 541, 575.
Ober-Motzfeld 489.
Obernau 638.
Obernburg 445, 639.
Oberndorf 428, 473, 540, 645.
Oberneger 661.
Ober-Neisen 428, 429, 473, 635, 655.
Obernhof 485.
Obernissa 366.
Obernkirchen 253, 254, 257, 258.
Obernkirchener Sandstein 675.
Oberöd 688, 689.
Oberohe 111, 704.
Oberoligozän 99, 100, 101.
Oberoppurg 528.
Ober-Ostern 699.
Oberötzdorf 689.
Oberpfälzer Wald 19, 57, 104.
Ober-Planitz 203.
Ober-Plötz 197.
Ober-Prauske 325.
Oberquader 88.
Ober-Reichenbach 449.
Oberreinbach 461.

Oberrhein, oberrheinisch 14, 16, 96, 99, 100, 101.
Oberrheinisch. (Braunkohlen-)Becken 272 bis 274.
Ober-Röblingen 304, 619.
Ober-Rochlitz 25.
Oberrosbach 473.
Oberroßbach 488, 539, 634.
Ober-Sasbach 637.
Oberscheid 487.
Ober-Scheld 428, 429, 540.
Oberschelden 424.
Oberschlema 476.
Oberschlesien, Oberschlesisch 43, 47, 52, 68, 69, 74, 81, 82, 83, 88, 90, 103, 123.
Oberschles. Steinkohlenrevier 221 bis 231.
Oberschuß 291.
Oberschwöditz 313, 314.
Obersdorf 340, 525.
Obersee 673.
Oberseelbach 427.
Ober-Sickendorf 432.
Ober-Sickte 381.
Ober-Siegsdorf 290.
Obershausen 635.
Ober-Smolnitz 456.
Oberstdorf 505.
Oberstein 171, 679.
Ober-Steinach 586, 685.
Ober-Stolberg 130.
Oberteich 289, 373, 464.
Ober-Thürn 462.
Obertiefenbach 655.
Oberveischede 661.
Oberweiler 403, 632.
Oberweistritz 497, 554.
Ober-Werschen 311.
Oberwesel 401, 482.
Ober-Wiederstedt 445.
Ober-Wiesa 209.
Oberwiesental 104, 572, 581.
Oberwilden 488.
Ober-Würschnitz 206.
Oberwüstegiersdorf 215.
Oberzella 287.
Oberzissen 632.
Ober-Zschocken 206.
Ober-Zwehren 280.
Öbisfelde 51, 365.
Öbles 310.
Obliers 484.
Obolus 30.
Obornik 346, 470.
Obrabruch 367.
Ochsenfeld 606.
Ochsenkopf 686.
Ochsenmoor 358.
Ochsenwang 673.
Ochsenwiese 236.
Ochtrup 433, 623.
Ocker 657.
Ocker (Farberde) 697.
Ockerkalk 35, 76.
Odebornstal 623.
Ödekoven 399.
Odenbach 233.
Odenbacher Stufe 232.
Ödendorf 248, 587.
Odenkirchen 398.
Odenwald 17, 20, 21, 22, 24, 45, 57, 62, 63, 69, 74, 104, 105, 112, 456f., 501, 638.
Odenwald, Granitindustrie, 674.
Oder, Odertal 14, 15, 52, 81, 82, 110, 113.
Öderan 209, 210, 549.
Oderberg 338.
Oderbruch 367.
Oderbrück 365.
Odersbach 569.
Odert 483.
Oderwitz 319, 326, 327, 628.
Ödessen 381.
Ödingen 267, 269.
Odontopteris 48, 55.
Oeynhausen 625, 640.
Offenau 607, 638.
Offenbach 99, 232, 639, 665.
Offenburg 50, 56, 457, 458, 636, 700.
Offental 274.
Offheim 655.
Offleben 297, 298.
Offweiler 414.
Ofterdingen 388.
Oggenried 295.
Oggershausen 460.
Oggersheim 368.
Ogrossen 336.
Ogygia 35.
Öhde 512.
Ohl 490.
Öhleroth 423.
Ohlstadt 80, 375, 466, 685.
Ohlungen 386.
Ohmbach 233.
Ohmenhausen 388, 646.
Ohnenheim 369.
Ohorn 695.
Ohrdruff 683.
Öhrenkammer 236.
Öhrenstock 476.
Oisdorf 530.
Okarben 639.
Okollo 351.
Olbernhau 210,
Olbersdorf 327, 328, 589, 645.
Olbrück 360.

Ölde 667.
Oldenburg 89, 102, 359.
Oldendorf 672.
Oldershausen 285.
Oldesloe 338, 627.
Olfen 161, 166, 384.
Ölgraben 74, 389.
Ölheim 381, 604.
Oligozän 8, 94, 96-102, 103, 104.
Oliva 681.
Olivinfels 18.
Ölknitz 308.
Olmuth 400, 483.
Olpe 41, 423, 424, 431, 488, 490, 539, 569, 585, 661, 671, 696.
Olsberg 427, 491.
Ölsburg 382.
Ölschiefer 76, 82, 388.
Ölsnitz 30, 34, 47, 51, 201, 206, 207, 208, 448, 553, 577, 701.
Olszyna 348.
Olzheim 632.
Omerbach 127, 130, 137, 138.
Omphyma 33.
Öningen 102.
Öninger Schichten 98.
Onyx 678.
Oolith, oolithisch 35, 66, 71, 74, 76, 77, 78, 82, 87.
Oolithische Eisenerze 396, 397, 398, 411, 458, 465.
Opal 678, 679.
Opalinustone 77, 78, 82.
Operculina 85.
Öpfershausen 287.
Oppeln 65, 69, 88, 90, 250, 331, 337, 367, 454, 455, 456, 470, 648, 653, 666, 683, 691.
Oppelsdorf 327, 589.
Oppenau 56, 191, 637, 700.
Oppenrod 279.
Opperode 56, 57, 235, 526.
Oppin 302.
Oppurg 529.
Oranienburg 682.
Orb 626, 639.
Orbicularis 71.
Orbis 575.
Orbitolina 85.
Orbitulinen 88, 91.
Orenhofen 402.
Organisch 30.
Orke 559.
Orlau 224.
Orlenbach 400.
Örlinghausen 252, 435, 436.
Ornatenton 79.
Orne (Grube) 411, 412.
Ornontowitz 453.
Orpherode 541, 699.
Orsberg 267.
Orschweiler 387.
Orsoy 166.
Ortelsburg 365, 470, 682.
Ortelsdorf 200.
Orthis 30, 33, 38, 48.
Orthoceras 33, 34, 38, 39, 40.
Ortrand 333, 336.
Örtzenhof 112.
Orzegow 453.
Orzesche 225, 229, 453, 683.
Orzescher Gruppe, Schichten 47, 223.
Oschatz 58, 246, 247, 450, 685.
Oschersleben 299, 365.
Ösdorf 627, 640.
Ösede 251.
Osendorf 309.
Oskar (Grube) 531.
Osnabrück 49, 62, 63, 69, 96, 99, 122, 167, 170, 250, 251, 252, 258, 383, 397, 434, 468, 493, 513, 529, 624, 641, 666, 672, 696, 698.
Osseck 464.
Ossenheim 278, 430.
Ossmannstädt 249.
Ostenholzer Moor 359.
Osterbrücken 233.
Osterburg 339, 468.
Osterfeld 311, 314.
Osterhausen 307.
Osterhofen 374.
Osterhörner Moor 360.
Oster-Moor 359.
Osternburg 627.
Osterode 440, 526.
Osterspay 635.
Ostertal 181.
Osterwald 84, 87, 122, 255—257.
Osthavelländischer Kreis 366.
Ostheim 278, 280, 458.
Ostpreußen 89, 103, 110, 111.
Ostpriegnitzer Kreis 366.
Ostrau, Ostrauer Revier 222, 225, 226, 230, 322.
Ostrauer Schichten 47, 223, 224, 229.
Ostrea 77, 88, 102.
Ostreenkalk 76.
Ostritz 326, 328.
Ostrometzko 352.

Ostrow 343.
Ostsee 15, 96.
Ostthüringen 10, 11, 29, 32, 40.
Othfreesen 438.
Otodus 86.
Ottendorf 199, 247, 259, 323.
Ottensen 647.
Ottenstein 433.
Otterbach 368.
Ottershagen 487.
Otterwisch 320.
Otting 668.
Öttingen 288, 410, 412, 414.
Ottlau 648.
Ottleben 297.
Ottmachau 330.
Ottmannsdorf 332.
Ottobad 643.
Ottweiler 46, 53, 171, 174, 175, 181, 232, 692, 696, 697.
Ottweiler Stufe, Schichten 49, 51, 173, 213, 214, 215, 231.
Otzberg 456.
Otzenhausen 404.
Overath 489, 511, 540.
Överich 401.
Overmeier 493, 513.
Ovoidenmergel 76.
Owen 646.
Oxalit 261.
Oxford 76, 78.
Oybin 326.

P.

Paderborn 81, 83, 84, 641, 696.
Paditz 309, 316.
Padligar 343, 344.
Padniewko 347.
Padniewo 347.
Paffrath 268, 491, 512, 513.
Paffrather Kalk 39.
Pahna 316.
Palagonit 655.
Paläogen 8, 94.
Palaeoniscus 59.
Paläopikrit 33.
Palaeozoisch, p. Formationsgruppe 4, 5, 8, 10, 12, 20, 23, 24, 26—64, 85.
Palenberg 264.
Palladium 442.
Palme I (Grubenfeld) 275.
Palmen 93.
Palmnicken 680.
Paludina 111.
Pamprin 469.
Pandur-Quelle 639.
Panger Filzebene 291.
Panigrodz 346.
Pannesheide 141.
Pansfelde 541.
Panzerfische 38, 65.
Panzweiler 482.
Papenbruch 338.
Papierkohle 260.
Papitz 469.
Pappenberg 462.
Pappendorf 199.
Pappenheim 78, 81, 687.
Paprotzan 470.
Paralische Fazies 6.
Paradoxides 30.
Parchim 100, 338, 469, 590, 647.
Parkinsonizone 82.
Parsberg 291.
Partenkirchen 654, 673.
Partenstein 700.
Partheinen 353.
Partnachschichten 70, 71.
Paruschowitz V (Bohrloch) 230.
Pasewalk 628.
Passau 19, 22, 102, 287, 462, 643, 688, 694.
Passauf (Grube) 577.
Paterlesstein 676.
Patschkau 330.
Paul (Grube) 338.
Paulinenschacht 215.
Pauliner Wäldchen 141.
Paulsdorf 362, 455.
Paulshain 258.
Paulusberg 695.
Pausa 643.
Pausebergsmühle 540.
Pechelbronn 97, 384, 385, 386, 387.
Pechhöfer Bach 562.
Pechkohle 82, 98, 101, 102, 260, 388.
Pechofen 464.
Pechstein 56.
Pechtorf 356.
Peckelsheim 249.
Pecopteris 48, 55.
Pecten 67, 76, 78.
Pegau 309, 311, 316, 319.
Pegnitz 459, 697.
Peine 84, 91, 92, 257, 381, 438, 439, 657.
Peißen 301.
Peißenberg 101, 293, 645.
Peiting 294.
Peitz 469.
Pelagische Fazies 6, 43, 44, 54, 70.
Pelkum 625.
Pellingen 483.
Pelm 632.
Pelzöd s. Pölzöd.

Penig 562, 677, 690.
Penkwitz 315.
Penna 660.
Pentamerus 33.
Pentremites 48.
Penzberg 101, 291, 292, 293.
Penzig 329.
Perleberg 338.
Perm, permisch 8, 10, 11, 27, 48, 54—64.
Pesch 141, 401, 484.
Pesterwitz 242, 245.
Peterlahr 426.
Petersberg 56, 193, 301.
Petersbrunn 646.
Petersdorf 333, 340, 562.
Petershagen 253, 340, 640.
Petershain 325.
Petersthal 371, 637.
Peterswald 482.
Peterwitz 645.
Petroleum 97 (s. auch Erdöl).
Petrolsand 97, 98.
Petronella-Gang 415.
Petrzkowitz 222, 223, 225.
Pettoncourt 606.
Petzenberg 689.
Pfaffenberg 442, 497, 676.
Pfaffendorf 333, 459.
Pfaffengrün 448.
Pfaffenhain 679.
Pfaffenheck 401.
Pfaffenreuth 694.
Pfaffenstieg 475.
Pfahl, Pfahlquarz 20.
Pfahlbronn 248.
Pfalz 53, 58, 69, 98, 387.
Pfalzburg 533, 659.
Pfälzer Sattel 183.
Pfannenberger Zug 426.
Pfarrholz 303.
Pfarrsdorf 309, 316.
Pfeffelbach 679.
Pferdskopf 286.
Pfirt 75, 76, 80.
Pfisselbach 249.
Pflastersteine 613.
Pfohren 371.
Pförten 336, 529.
Pforzheim 248, 457, 475, 700.
Pfronten 654, 667.
Pfullendorf 371.
Pfungstadt 115, 370.
Pfünz 687.
Phacops 38.
Phantasie 248, 588, vgl. Fantasie.
Philippinenhof 281.
Philippsburg 371, 557, 558.
Philippsheim 684.
Philippsia 48.
Philippstein 473.
Phonolith 98, 104.
Phosphorit 41, 83, 88, 91, 97, 165, 421, 428, 473, 654—657.
Phykoden 29, 30, 31, 32, 34.
Phyllit 23, 24, 25, 28, 29, 31, 40, 658.
Phylloceras 90.
Phyllopora 59.
Phytogen 27.
Picklissen 403.
Pieblingen 247.
Pierwoschin 352.
Piesberg 46, 49, 170, 171, 434, 666.
Pieske 346.
Piesport 483, 633.
Pietenfeld 687.
Pietzpuhl 69.
Pilchowitz 456.
Pilgram 340.
Pilgramsreuth 289.
Pillamühl 351.
Pillenhof 489.
Pillkallen 364.
Pilsweg 643.
Pimelit 567.
Pingarten 462.
Pingsdorf 270, 399.
Pinneberg 360.
Pinnoit 612.
Pirkau 314.
Pirna 113, 259, 449. 562, 577, 659.
Pirnaer Sandstein 675.
Piskowitz 324.
Pisling 689.
Pissenheim 401.
Pitschen 74, 455.
Plagwitz 47, 317, 562.
Plaidt 668, 692.
Planche 633.
Plauchenfeld 164.
Pläner 83, 86, 88, 89, 92.
Planitz 202, 203, 205. 206, 449, 587.
Planorbis 76, 78, 100, 102.
Planschwitz 40, 449, 542.
Plaskau 351.
Plastischer Ton 56, 417.
Platte 145.
Plattendolomit 59, 60.
Plattenkalk 35, 44, 56. 71, 72, 81, 82.
Plattenmoor 371.
Plattenschiefer 35.
Plattling 374.
Platycrinus 48.
Platysomus 61.
Plaue 367.
Plauen 34, 40, 449, 553.

Plauenscher Grund 58, 122, 241, 542, 691.
Plautzenberg 498, 699.
Pleiner-Moor 363.
Pleistozän 106—114.
Plesiosaurus 75.
Pleß 52, 222, 224, 348, 367, 374, 470, 653, 683.
Plettenberg 490, 511, 540.
Pleurodictyum 38.
Pleurophorus 61.
Pleurotomaria 61.
Pley 141, 146.
Pleystein 503.
Plieningen 684.
Pliozän 8, 14, 94, 98, 105, 107.
Plitschard 151.
Plittersdorf 484.
Plomnitz 301.
Plön 360.
Plotha 642.
Plötz 194, 197, 198.
Plotzberg 46.
Plötzki 663.
Plutonische Gesteine, Plutonite 6.
Pobershau 448, 579.
Pochwerk 490.
Podejuch 348.
Podendorf 627.
Pöhl 449.
Pöhla 514, 537.
Pohlgöns 429.
Pöhsig 322.
Pointen 688.
Polajewo 470.
Pölbitz 206.
Polch 661.
Polenz 318.
Polianit 471.
Polierschiefer 104, 703.
Pölitz 469, 470.
Polleben 303, 304.
Pollwitten 680.
Polnisch-Hundorf 532.
Polnisch-Krone 681.
Polnisch-Nettkow 337.
Polnisch-Neudorf 331.
Polnisch-Wartenberg 348.
Polsfeld 525.
Polsterberg 40, 440.
Polybasit 546.
Polyhalit 611, 613.
Polyhalitregion 613.
Polythalamien 117.
Polzin 648.
Pölzöd 689, 695.
Pommern 81, 83, 89, 98, 103, 110, 112, 116.
Ponoschau 455.
Pont-à-Mousson 50.
Popowo 346.
Poppelwitz 330.
Poppenburg 255.
Pöppschen 316.
Poremba 68, 74, 250.
Porphyr 3, 11, 18, 30, 37, 52, 53, 55, 56, 58, 109, 403, 658, 662, 663, 664, 683.
Porphyrbreccien 56, 57.
Porphyrit 28, 45, 46, 50, 55, 56, 57, 58.
Porphyroid 30, 31, 37, 40.
Porphyrschiefer 37.
Porphyrtuff 40, 56, 57, 58, 675.
Porta Westphalica 434, 435, 659, 666.
Porta I (Grube) 435
Portland 76, 78, 79, 80.
Porzellanerde 22, 98, 688—691.
Porzellanfabrikation 73.
Porzellanjaspis 227.
Posen 96, 343, 345, 347, 470.
Posen (Prov.) 103, 110, 111, 262, 365ff., 384.
Posener Flammenton 98.
Poserna 311.
Posidonia 48.
Posidonienschiefer 46, 47, 48, 51, 76, 77, 78, 82.
Posidonomya 48, 78.
Posinger Moor 364.
Possek 53.
Possendorf 241, 366.
Pößneck (Pösneck) 59, 528.
Postglazial 112.
Postkarbonisch 27, 53.
Postpliozän 106—114.
Potschappel 244, 587.
Potsdam 333, 339, 367, 469, 628, 647, 653.
Pottlot 694, 698.
Pottum 417.
Potzberg 53, 58, 175, 177, 181, 232, 575.
Prädickow 340.
Präglazial 111.
Präkambrisch 8, 27, 28, 29.
Präkarbonisch 27.
Prasopal 679.
Praßberg 667.
Prausnitz 532.
Preisdorf 464.
Preismühle 136.
Prenzlow 647.
Pressath 504.
Preßnitz 20.
Pretzabruck 503.
Preußische Clus (Zeche) 252, 258.
Preußisch-Friedland 364.

Preußisch-Holland 353.
Preußisch-Oldendorf 250, 435.
Preußisch-Stargard 657, 681.
Preußlitz 301.
Pribbernow 470.
Prieborn 670.
Prien 290.
Priesel 316.
Priesnitz 628, 643.
Priestäblich 309, 317, 628.
Primär 27.
Primitiv 5, 15, 16, 27.
Primkenauer Moor 367.
Prinzenthal 350.
Prinz Wilhelm (Grube) 492.
Pritschöna 309.
Prittag 469.
Pritzerbe 367.
Probstei 129, 130.
Probstjesar 603.
Probstzella 687.
Prockau 681.
Productus 48, 51, 61.
Produktives Karbon 8, 43, 44, 49, 50, 51, 52, 54.
Prökuls 682.
Promberger Mulde 293.
Prometheussprung 185.
Pronsfeld 632.
Proppach 635.
Proterobas 30, 32, 33.
Proterozoische Formationsgruppe 5.
Protocardium 68, 90.
Protriton 55.
Prötzel 340.
Proustit 546.
Prüm 400, 401, 484, 632.
Psaronius 55.
Pschow 103, 591, 653.
Pseudodiadema 86.
Psilomelan 53, 415, 471.
Psilonotenschichten 76, 77, 78.
Psilophyten 37.
Ptakowitz 454.
Pterichthys 38.
Pteroceras 77, 82.
Pterodactylus 75.
Pteropoden 33, 38.
Pterosaurier 93.
Ptychodus 86.
Puchau 318.
Puchet 503.
Puff 151.
Pulgar 319.
Pullenreuth 463, 656, 670.
Pulsberg 335.
Pulsnitz 644, 693, 695.
Pulverturmschichten 88.
Pupa 100, 113.
Purbeck 76, 77, 79, 80, 84.
Purmallen 37, 61, 62, 69, 81, 352.
Puschkau 330, 469.
Puschwitz 321, 324.
Püsselbüren 168.
Püttlingen 177.
Pützberg 269.
Pützborn 632.
Pützchen 267, 589.
Putzig 352, 363, 470.
Putziger Wieck 352.
Pützlohn 265.
Pyrargyrit 546.
Pyrehne 350.
Pyrit 116, 227, 273, 516, 702 (s. auch Schwefelkies).
Pyritz 348, 349, 648.
Pyrmont 627, 640.
Pyrna 321.
Pyrolusit 457, 471.
Pyromorphit 415, 477, 507.
Pyropissit 97, 260, 311.
Pyroxengranitporphyr 674.
Pyroxenquarzporphyr 663.

Q.

Quader 89.
Quadersandstein 83, 88, 89, 91.
Quadratenmergel 89.
Quadrath 270.
Qualisch 214.
Quartär (-formation, -zeit) 8, 14, 15, 58, 61, 69, 92, 102, 105 bis 117.
Quarz 678 f., 682, 686, 703.
Quarzglimmerschiefer 25.
Quarzige Gesteine 88.
Quarzige Sandsteine 663.
Quarzit 18, 21, 22, 24, 25, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 37, 39, 40, 109, 658, 662, 663, 682, 692.
Quarzitschiefer 22, 29, 32.
Quarzkonglomerat 684.
Quarzporphyr 10, 28, 33, 45, 46, 47, 50, 53, 55, 56, 57, 58.
Quarzsand 335, 703.
Quaschwitz 528.
Quecksilber 574.
Quecksilbererze 53, 58, 392, 394, 574 ff.
Quecksilberfahlerz 574.

Quecksilberhornerz 574.
Quedlinburg 85, 89, 259, 365, 439, 642.
Queich 368.
Queißen 337.
Quellenreuth 36, 464.
Quenstedt 526.
Querbach 26, 573.
Quercus 100.
Querfurt 304, 309, 525, 527.
Quesitz 628.
Quetzen 253.
Quickendorf 645.
Quohren 245.
Quolsdorf 335.
Quotshausen 428, 540.

R.

Raaf 135.
Rabenscheid 276.
Rabenstein 690.
Rabotrath 136, 399.
Rachel 373.
Rachelshausen 429, 493, 541.
Rackling 695.
Radach 343.
Radeberg 644, 695.
Radegast 365.
Radeburg 468.
Radelow 333.
Rädersdorf 99.
Radewitsch 343, 344,
Radibor 325, 468.
Radiolarien 28, 33.
Radiolites 86.
Radlin 591.
Radmeritz 328.
Radolfszell 371.
Radom 470.
Radoschau 683.
Radostowka 470.
Radowenz 214.
Radowenzer Schichten 47, 213, 214.
Radowitz 56.
Radzionkau 225, 454, 515.
Raeren 671.
Ragewitz 322.
Ragoczy 639.
Ragwitz 310.
Rahleroth 539.
Rahmel 363.
Raidelbach 689.
Rainerberg 390.
Ralekeskopf 436.
Ralingen 633.
Rambow 338.
Ramersmatt 189, 415.
Rammelsbach 665.
Rammelsberg 40, 41, 496, 535—537, 548, 586, 697.
Rampitz 310.
Ramsau 107, 294, 673, 683.
Ramsbeck 42, 491, 511, 569, 585.
Ramscheid 635.
Ramsin 320.
Ramstein 534.
Randeck 288.
Randen 458.
Randgruppe 223, 224, 229..
Randmulde 224.
Randow 339.
Ranft 339.
Rannatal 694, 695.
Ransbach 692.
Ranzenthal 697.
Rapakiwi 109.
Rappelsdorf 237.
Rappenau 599, 607, 638.
Rappoltsweiler 637, 662, 679.
Raschau 448, 537, 579, 587, 643.
Rascheid 633.
Räschen 336.
Raseneisenstein (-erz) 115, 396, 397, 398, 467—471.
Rasentorf 356.
Rasephas 316.
Raspisseifenberg 685.
Raßnitz 309.
Raßweiler 185.
Rastatt 371.
Rastenberg 642.
Rath 491.
Rathenow 111, 665.
Rathheim (Ratheim) 647.
Rathmannsdorf 305.
Rathsdorf 339.
Rathskirchen 233.
Rathsweiler 575, 679.
Ratibor 456.
Ratingen 43, 46, 49, 671.
Ratschenberg 452.
Rattay 347.
Rattenforst 338, 590.
Ratzing 295, 694.
Raubach 426.
Räuberhöhle 113.
Raubling 374.
Raubweierhaus 288.
Rauchtopas 678.
Rauchwacke 59, 60, 61, 64, 70, 71.
Rauden 456.
Raudten 337.
Rauen 333.
Rauhe Alb 646.
Rauhenzell 374.
Raumenkamp 627.
Raumland 661.
Rauno 334.
Raupenhain 319.

Rauscha 336.
Rauschenberg 73, 361, 504.
Rauschendorf 267.
Rauschwald 326.
Ravensburg 287, 372, 646.
Raversbeuren 482.
Rebbelroth 361.
Rebbes 283.
Rebe 586.
Rechau 590.
Rechenberg 672.
Recht 401, 559, 685.
Rechte 145.
Reckershausen 401.
Recklinghausen 88, 89, 154, 164, 361, 468, 535, 641.
Recknitztal 628.
Reden (Grube) 179, 180, 183.
Redingen 412.
Redwitz 25, 289, 463, 670, 678.
Reepe 661.
Rees 467.
Regen 690.
Regenberg 446.
Regensburg 19, 57, 83, 88, 90, 102, 113, 287, 288, 462, 685, 688.
Regensburger Sandstein 90.
Regenstauf 288.
Reginarisbrunnen 632.
Regnitzlosau 464.
Rehau 30, 464.
Rehburg 255, 359, 640.
Rehdener Moor 358.
Rehe 417, 635.
Rehmer Moor 360.
Rehmsdorf 315.
Rehringhausen 539.
Reibersdorf 327.
Reiboldsgrün 643.
Reich 401, 633.
Reichardtit 611.
Reichelsgarten 644.
Reichelsheim 278, 689.
Reichenau 326, 327, 337, 549, 644.
Reichenbach 34, 36, 248, 314, 330, 367, 371, 463, 472, 541, 544, 561, 579, 587, 674, 689.
Reichenhall 13, 70, 72, 73, 504, 610, 629, 645, 673.
Reichenhaller Kalk (Marmor) 70, 71, 673.
Reichensachsen 529.
Reichenstein 25, 26, 498, 562, 580, 676.
Reichenwalde 333, 345.
Reichenweier 654.
Reichersdorf 460.
Reicher Trost (Grube) 580.
Reichhennersdorf 47, 215, 219.
Reichhennersdorfer Sandstein 218.
Reichholzried 374.
Reichmannsdorf 32, 447, 560, 561, 590.
Reichsforst 104.
Reichshofen 637.
Reichstett 369.
Reidenhausen 483.
Reifelbach 233.
Reimsbach 403.
Reinersdorf 468.
Reinerz 25, 368, 452, 644, 696.
Reinerzau 556, 582.
Reinfeld 352.
Reinhardswald 104, 281 f.
Reinhardtsgrimma 258, 643.
Reinhardtshausen 661.
Reinhauser Schichten 88.
Reinheim 370.
Reinholdshain 643.
Reinit 566.
Reinsdorf 206, 332, 449, 676.
Reipertsgraben 286.
Reipoltskirchen 233.
Reiselfingen 502.
Reisweiler 175.
Reit im Winkel 95.
Reiher-Alpe 72.
Reitling 381, 382.
Reit-Moor 360.
Reitsch 240.
Reizenhain 448.
Rellinghausen 420.
Remagen 538.
Rembrücken 370.
Remigiusberg 175.
Remilly 654.
Remissa 660.
Remmelsohl 490.
Remsa 316.
Remscheid 423.
Remschlitzgrund 502.
Remse 660.
Renchen 371.
Renchgneis 21.
Renchtal 21, 56, 57.
Rendsburg 360.
Renfting 694.
Rengen 632.
Rengersdorf 573.
Rengert 489.
Renkach 699.
Rennberg 249.
Rennerod 274, 276, 277, 417.
Rennsteig (Rennstieg) 366, 446.

Renntier 113.
Repenow 348.
Reppist 334.
Repten 499.
Reptilien 68.
Rescheid 484.
Resteritz 332.
Retinit 261.
Retringsen 422.
Rettert 635.
Retz 400.
Reuland 633.
Reurieth 683.
Reußen 313.
Reuters 432.
Reuth 632.
Reuthen 335.
Reutlingen 388, 460, 646.
Reutnitz 328.
Reutte 70, 71.
Rhät 67, 68, 71, 72, 74.
Rhein, Rheintal 13, 14, 15, 37, 49, 56, 69, 80, 92, 94, 96, 105, 109, 113, 114, 556 bis 559.
Rheinau 556, 558.
Rheinbach 400, 484.
Rheinberg 600, 601.
Rheinböllen 402.
Rheinbreitbach 539.
Rheine 623.
Rheinfelden 607, 609.
Rheingau 100.
Rheingrafenstein 541.
Rheinhessen 100.
Rheinische Bucht 96.
Rheinisches Schiefergebirge 10, 11, 12, 14, 35, 36, 41, 43, 49, 51, 62, 69, 83, 109, 421—431, 510 bis 513.
Rheinland (Rheinpreußen, Rheinprovinz) 99, 360 f., 398—405, 416—433, 538 ff., 547.
Rheinpreußen 99.
Rheinstein 482.
Rheinweiler 556.
Rheinsystem 630, 636 bis 639.
Rhens (Rhense) 401, 484, 633.
Rheydt 398.
Rhin-Luch 366.
Rhinoceros 111, 112, 113.
Rhizopoden 86.
Rhoden 535.
Rhodochrosit 471.
Rhodonit 471.
Rhomker Halle 40.
Rhön 14, 92, 103, 104, 115, 285—287.
Rhynchonella 38, 40, 76, 77.
Ribnitz 469.
Richrath 492.
Richtenberg 628.
Richterich 140, 147, 148.
Rickenbach 371.
Riechelsdorf (Richelsdorf) 61, 63, 64, 497, 529, 570, 699.
Ried 115, 355, 374.
Riedelbach 488.
Rieden 658.
Riedenberg 639.
Riedlingen 460.
Riedselzer Sand 98, 105.
Riegersdorf 330, 583, 693.
Rieggis 295.
Riemke 420.
Riepen 253.
Ries 14, 102, 104, 288, 458, 511, 646, 667, 668.
Rieselberger Holz 292.
Riesenbachtal 40.
Riesenbeck 641.
Riesenberger Zug 447.
Riesengebirge 10, 17, 20, 22, 25, 58, 109, 112, 644.
Riesengrund 25.
Riesenstein 674.
Riesentöpfe 107.
Rieser Zug 491.
Riesnitz 345.
Riestedt 303, 306, 308, 445, 642.
Rietberg 468.
Rietenau 638.
Rieth 405, 470.
Rietschütz 343.
Riff, Riffkalk 39, 40, 59, 60, 70, 72, 77, 90, 95.
Rilchingen 622.
Rimbach 53, 415.
Rimburg 149.
Rimselrain 293.
Rinderbiegen 278.
Ringberg 446.
Ringelwürmer 38.
Ringen 401.
Ringingen 460.
Ringleben 306.
Rinkerode 703.
Rinnersdorf 343.
Rinsdorf 487.
Rinteln 82, 434.
Riol 584, 633.
Rippach 309, 311.
Rippersroda 98, 105, 308, 693.
Rippien 244.
Rippoldsau 545, 636.
Ripsdorf 400.
Rischbach 183.

Rittel 681.
Rittenhofen 176.
Rittersgrün 397, 514.
Ritzhausen 275.
Riveris 660.
Rixdorf 111.
Rochlitz 30, 246, 309, 316, 562, 660, 675, 679.
Rochlitzer Berg 658.
Rochusberg 434, 493, 513.
Rockenberg 279, 370.
Rockenhausen 575, 636.
Rockeskill 632.
Röcknitz 321.
Roda 528.
Röda 315.
Rodelshöfen 353.
Rodenberg-Sooldorf 627, 640.
Rodern (Roderen) 46, 50, 189.
Rodewisch 561.
Rodheim 278, 428, 634, 655.
Rödigen 315.
Roding 249, 373.
Rodt 402, 403.
Rogan 591.
Rogenstein 66, 71, 73.
Rögitz 560.
Röglitz 309, 310.
Rohbogen 389.
Röhe 127, 136, 399, 510.
Rohna 333.
Rohnard 424, 488, 539, 569.
Rohnarder Gangzug 424.
Rohnau 587.
Rohr 237, 400, 681.
Rohrbach 63, 457, 474.
Rohrdorf 673.
Rohrenhof 676.
Rohrlach 582.
Rohrweiler 369.
Roisdorf 399, 634.
Roitsch 693.
Rokietnica 347.
Rokokogrube 499.
Roland 141.
Rollager 428.
Rollsdorf 445.
Rölsberg 233.
Romansthal 459.
Rombach 405, 410.
Rombino 601.
Römhild 248, 683.
Römlisdorf 459.
Romrod 279.
Romstal 279.
Ronigerhof 267, 693.
Ronneberg 280.
Ronneburg 642, 662.
Ronninghausen 559.
Rörordt 483.
Rosbach 487.
Rösberg 269.
Röschwitz 586.
Rosdzin 224, 227.
Rösenbeck 427, 511, 512, 531.
Rosenberg 367, 455, 456, 459.
Rosenblumendelle bei Heißen 163.
Rosenfeld 388.
Rosengarten 340.
Rosenheim 290, 374, 610, 629, 645, 673, 683.
Rosenhöfer Zug 495.
Rosenthal 324, 332.
Rosheim 637.
Rosingen 672.
Rositz 315.
Rosko 350.
Rospe 423.
Roßbach 233, 306, 426.
Roßberg 46.
Roßdorf 277, 544.
Rossenbach 423..
Roßfelder Schichten 88, 91.
Roßhaupten 294.
Roßkopf 504.
Roßla 577.
Rössuln 312.
Roßwald 575.
Roßwein 549, 643, 660, 693.
Rostock 362.
Röt 66, 71, 73.
Rote Erde (Grube) 412.
Roteisenerz, Roteisenstein 36, 37, 40, 41, 82, 95, 395, 397, 398, 416, 475, 548, 551, 560, 581.
Rötel 697.
Rötenbach 457.
Rotenberg 666.
Rotenburg 102, 238, 497, 529, 677, 684, 699.
Rotenhaus 135.
Rotenstein 77, 80.
Rotensteiner Kalk 80.
Roter Berg 512.
Roter Gneis 20.
Roterhof 274.
Roter Krux 446.
Rotes Gebirge 62, 600.
Rotes Lager 410.
Rotgiltigerz 488, 495, 503, 530, 546.
Rötgen 136, 265.
Roth 286, 482.
Rothau 369, 416.
Rothehütte 443.
Rothell- (Rischbach-) schacht 182.
Röthelmoos 373.

Rothenbach 215, 632, 674.
Röthenbach 463, 670.
Rothenberg 445, 571.
Rothenburg 193, 303, 367, 450, 468, 524, 590, 647, 659.
Rothenbürg 463.
Rothenen 353.
Rothenfelde 115, 624, 641, 682.
Rothenfels 233, 637.
Rothenkirchen 53.
Rothenkreuz 689, 695.
Rothenrain 683.
Rothenschirmbach 525.
Rothenstein 374.
Rothenzechau 562, 580, 671.
Rothescheuer 666.
Rothesütte 234, 441.
Rothgrubenzug 447.
Rothsonnenberger Lager 443.
Rotkalkiges Lager 412.
Rotkupfererz 520.
Rotliegendes 8, 11, 12, 15, 45, 50, 51, 53, 54—58, 61, 62, 231 bis 247.
Rotnickelkies 513, 523, 552, 555, 567.
Rotspießglaserz 576.
Rott 267, 268, 272, 589.
Rotta 321.
Rottberg 586.
Röttchen 269.
Rottdorf 366.
Rötteln 99.
Rottenberg 444.
Rottenbuch 294.
Rottenmünster 609.
Rotterode 696.
Röttis 449.
Rottleben 306.
Rottleberode 526, 702.
Rottorf 439.
Rottweil 372, 609, 638, 654, 666.
Rotwaltersdorf 218.
Rotzinkerz 506.
Rozmierka 454.
Rübeland 39, 397, 443, 671.
Rübenach 632.
Rubengrube 47, 213, 218.
Rücken 245, 524, 525, 570 (s. auch Kobaltrücken).
Rückerode 541.
Rückeroth 417.
Rückers 279.
Rückershausen 635.
Rückshöft 352.
Ruda 453, 691.
Rudaer Schichten 223, 228, 230.
Rudelstadt 498, 542, 543.
Rüdenschwinden 286.
Rüdersdorf 61, 65, 69, 659, 666.
Rüdesheim 430.
Rüdinghausen 432.
Rudisten 86, 88, 90, 93.
Rudolfgrube 220.
Rudolphshohn 684.
Rudolphstein 660.
Rudolphswaldau 211, 215, 217, 219.
Rudolstadt 31, 642.
Rudweilerhof 175.
Rudy-Piekar 454.
Rufach 100.
Rügen 83, 89. 698.
Rügenwalde 363.
Ruhla 122, 236, 446, 447. 642. 677. 700.
Ruhleben 589.
Rühlenscheid 154.
Ruhlsdorf 340.
Ruhnow 470.
Ruhpolding 88, 91, 667, 673.
Ruhr, Ruhrkohlenrevier 11, 43, 44, 46, 49, 52, 62, 69, 122, 123, 152—167, 397, 418ff, 434, 493, 600, 623, 655.
Ruhr und Rhein (Grube) 167.
Ruhrort 166, 167.
Rulle 672.
Rumburg 327.
Rümelingen 412.
Rummelbach 403.
Rummelsburg 681.
Rumpelsberg 475.
Rumpen 141.
Rumsdorf 315, 316.
Ründeroth 422, 431. 635.
Rundhöcker 107.
Runkel 492. 547, 655. 661.
Runstedt 298.
Runthal 313.
Runzhausen 429, 540.
Rupelton 96, 97, 98, 99.
Rupfenvogel 505.
Rupkalwener Moor 363.
Ruppersdorf 56, 315.
Ruppertsbuch 687.
Ruppichteroth 423.
Ruppin 469.
Rusdorf 402.
Rüsseina 660.
Rüthen 422.
Ruwertal 660.
Rüx 660.
Rybnaer Kalkstein 71.
Rybnik 52, 222. 224. 367, 453, 456, 498.

587, 591, 601, 648, 653, 683.
Rybniker Schichten 47, 223, 224.
Rydultau 591.

S.

Saabor 337, 343, 469.
Saal 232.
Saalburg 447, 670.
Saale 105, 113, 560.
Saal-Eisenberg 314.
Saalendorf 327.
Saales 415.
Saalfeld 31, 34, 36, 40, 59, 64, 308, 445, 447, 528, 571, 586, 670, 685, 697, 698.
Saalhausen 246, 490.
Saalhof 511.
Saalkreis 56, 309.
Saar, Saarkohlenrevier 11, 12, 43, 46, 49, 50, 52, 55, 56, 122, 123, 171—188, 404.
Saaralben 67, 71, 605.
Saarau 330, 689, 693.
Saarbrücken 44, 46, 49, 52, 58, 171, 175, 184, 586, 622, 692.
Saarbrücker Stufe (Schichten) 49, 50, 51, 173, 177, 213, 215, 223.
Saarburg 400, 622, 660.
Saarlouis 49, 171, 181, 232, 403, 479, 533, 541, 692.
Saar-Nahegebiet 231 bis 233.
Saarsprung 184.
Saar-Union 247.
Sababurg 282.
Sachsa 526.
Sachsen, Königreich 10, 14, 24, 26, 43, 44, 47, 51, 58, 85, 88, 89, 98, 103, 109, 111, 122, 123, 199—211, 241 bis 247, 368, 447, 497, 513, 541 f., 548 bis 554.
Sachsen, Provinz 193 bis 199, 365 ff., 384.
Sachsenberg 530.
Sachsenhausen 535.
Sachsgrün 464.
Sächsisches Braunkohlenbecken 97.
Sächsische Schweiz 81, 91.
Sackerau 695.
Säckingen 636.
Sadisdorf 565, 567, 579.
Saffig 271.
Sagan 367, 469, 647.
Sagenarien 45, 46, 47, 48.
Sageritz 468.
Sailauf 445.
Saint Julien 232, 414.
Salchendorf 487, 569.
Salinghausen 490.
Salix 112.
Sallgart 334.
Salm 369, 632.
Salmbach 458.
Salmendingen 460.
Salmiak 188.
Salmstufe 31.
Salmünster 279.
Salwei 423.
Salz 382, 386, 387, 626 (s. auch Steinsalz).
Salzach 72, 109, 561.
Salzberg 610.
Salzborn 623.
Salzbronn 67, 605.
Salzbrunn 644.
Salzburg 83, 95, 108.
Salzdahlum 627, 642.
Salzderhelden 68, 604, 642.
Salzdetfurt 616, 617, 627, 642.
Salzesk 624.
Salzgitter 66, 82, 84, 87, 92, 438, 603, 642, 657.
Salzhausen 63, 279, 370, 625, 639.
Salz-Hemmendorf 604.
Salzig 622, 633.
Salziger See 602, 619.
Salzkammergut 70, 79.
Salzkeuper 68.
Salzkotten 624, 625, 641.
Salzmünde 665.
Salzquelle 620, 633, 636, 638, 641, 642 (s. auch Solquellen).
Salzschlirf 81, 626, 639.
Salzton 60.
Salzuflen 627, 640.
Salzungen 63, 445, 571, 602, 626, 642, 699.
Salzwasserbildung 64.
Salzwedel 647.
Samland 97, 98, 680.
Samter 346.
Sand 68, 83, 88, 89, 92, 94, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 105, 106, 107, 109, 110, 111, 112, 114, 117, 703.
Sandberg 690.
Sandersdorf 320.
Sandersleben 299.
Sanderz 63, 524, 525, 526, 527, 529.
Sandförstchen 325.
Sandgewand 127, 131, 133, 149, 265.

Sandharlander Marmor 673.
Sandkohlen 121.
Sandlöß 114.
Sandmergel 88, 89, 97.
Sandow 345.
Sandstein 3, 27—103 passim, 658, 659, 675, 683, 684, 696.
Sangerhausen 64, 306, 307, 308, 445, 523, 525, 571, 577, 589, 641.
Sangerhauser Zug 525.
Sangershof 684.
Sankt Achatz (Achatiusbrunnen) 646.
St. Andreasberg 35, 42, 440, 496, 547, 576, 579, 691, 699.
St. Anna 461.
St. Avold 50, 73, 171, 415, 479, 533.
St. Barbara 533, 534.
St. Bernhard (Grube) 501.
St. Blasien 502, 574.
St. Christophsfundgrube 579.
St. Christophsthal 457, 458.
St. Egidien 203.
St. Florian 290.
St. Georgen 646.
St. Georgsfundgrube 553.
St. Goar 401, 481, 510, 622, 633.
St. Goarshausen 485, 539.
St. Ingbert 182, 404.
St. Johann 184, 484, 510, 538.
St. Jost 484.
St. Julian 233, 622.
St. Kreuz 515, 555.
St. Mattheis 633.
St. Michaelisdonn 377.
St. Michel (Grube) 412.
St. Pilt 46, 50, 189, 416, 500.
St. Quirinusöl 389.
St. Vith 401, 685.
St. Wendel 171, 174, 232, 472, 541, 568, 575, 636, 663, 665, 679.
Sarbske 363.
Sarbsker See 681.
Särchen 468, 334.
Sarow 333.
Saspow 469.
Sassau 353.
Sassendorf 624.
Sassenreuth 459, 462.
Sattelflöz-Schichten 47, 223, 224, 228.
Sattelgruppe 223, 228, 229.
Sattlerin 289, 656.
Sauberg 565, 671.
Sauerborntal 635.
Sauerland 40.
Säuerlinge 631.
Sauertal 635.
Sauerwasser 631.
Sauforst 288, 289.
Säugetiere 65, 87, 93, 96.
Saugschiefer 703.
Saukopf 366.
Saulgau 372.
Säulingspitze 73.
Saulnes 410.
Saulxures 415.
Sauo 334.
Saupersdorf 448.
Saurenbach 423.
Saurier 65, 67, 68, 75, 86, 93.
Sausenberg 470.
Saxonia (Grube) 324.
Sayda 565, 686.
Sayn 427.
Scaphites 88.
Schachtberg 195, 441, 496.
Schadeck 655.
Schadeleben 299.
Schadges 432.
Schafberg 168, 169.
Schaffhausen 109, 113.
Schafsdorf 307.
Schafstädt 306.
Schäftlarn 646.
Schaibing 689, 695.
Schalenblende 552.
Schalenkrebs 38, 48, 68.
Schalke 154, 495.
Schalker Schichten 40.
Schalstein 33, 37, 39, 40, 41, 42, 658.
Schalsteinbreccie 40.
Schampen-See 681.
Schandau 562, 644.
Schapbach 22, 545.
Schapbachgneis 21.
Scharenberg 657.
Scharfenberg 549.
Scharfenbrück 469.
Scharley 499, 500, 515.
Scharmützel-See 333.
Scharzfeld 113.
Schatzlar 45, 47, 51, 212, 215.
Schatzlarer Schichten 213.
Schauenburg 280.
Schauerain 290.
Schauinsland 501, 516.
Schaumburg 84, 122, 253, 635.
Schaumburger Diamanten 678.

Schaumkalk 66, 71.
Scheckthal 324.
Schedenburg 628.
Schedewitz 203, 205, 206.
Schedlitz 454.
Scheelbleierz 477.
Scheelit 496, 565, 566.
Scheffau 295.
Scheibe 327.
Scheibenberg 572.
Scheidens 311.
Scheiplitz 314.
Schelde 117.
Schelditz 315.
Schelkau 313.
Schellenberg 209, 610, 667, 673.
Schellerhau 211, 564.
Schellhof 540.
Schenkendorf 334.
Schenklengsfeld 684.
Scherbenkobalt 578.
Scherberg 141, 147.
Schermeisel 343, 344, 590.
Scheven 479.
Scheuern 485, 635.
Scheuernberg 695.
Schichten 7.
Schichtlöß 114.
Schiebigeicherhof 484.
Schieder 640.
Schiefer 24, 25, 26, 28, 29, 70, 78.
Schieferkohle 98, 109, 354.
Schieferletten 56.
Schieferschwarz 698.
Schieferton 40, 42, 44, 46, 54, 55, 56, 57, 60, 64, 65, 66, 67, 68, 71, 72, 74, 76, 77, 83, 85, 87, 89, 92, 213.
Schieferung 18, 19.
Schieferwiese 236.
Schierborner Revier 253.
Schierke 365.
Schiesheim 635.
Schiffweiler 176, 177, 404, 696.
Schildau 690.
Schildberg 348.
Schilderhain 321.
Schilfsandstein 68, 71, 248.
Schiltach 556.
Schimmberg 280.
Schimmerndorf 459.
Schindlergang 502.
Schindmaas 643.
Schirmeck 41, 414.
Schirnding 25, 463, 670.
Schizodus 61.
Schkeuditz 309.
Schkölen 314.
Schkortitz 322.
Schkortleben 310, 690.
Schladebach 194, 198, 310.
Schlägel und Eisen (Zeche) 157, 164.
Schlagenthin 340, 682.
Schlagstein 534.
Schlagwitz 322.
Schlalach 469.
Schlammströme 105.
Schlammtorf 356.
Schlangenbad 634.
Schlangendrachen 75.
Schlatthäusl 689.
Schlawe 352, 363.
Schleben 690.
Schlechte 186.
Schlechtewitz 310.
Schleckheim 135.
Schlegel 215, 218, 453.
Schleichhöhe 695.
Schleichsand 100.
Schleiden 151, 400, 401, 472, 479, 484, 534, 633, 691.
Schleidweiler 403.
Schleifmaterial 686.
Schleifmühle 184.
Schleifsteine 53, 684f.
Schleifsteintal 496.
Schleißheimer Moor 374.
Schleiz 34, 447, 578, 662, 670, 698.
Schlenderhahn 270.
Schlesien 10, 22, 25, 26, 31, 34, 35, 36, 39, 40, 44, 52, 53, 58, 61, 65, 69, 71, 74, 77, 81, 83, 85, 88, 89, 103, 104, 109, 114, 116, 122, 367, 450—456, 497—500, 514f., 542ff., 554.
Schlesische Stufe 223.
Schleswig-Holstein 61, 89, 98, 102, 110, 111, 359, 377.
Schletta 690.
Schlettau 197, 305, 526, 565.
Schlettenbach 415.
Schlettstadt 32, 369, 637.
Schleusingen 237, 446, 626.
Schlick 117.
Schlieben 468.
Schliengen 459, 653.
Schlierberge 249.
Schliersee 466.
Schlitz 370.
Schlottenhof 463.
Schlottwitz 679.
Schluchsee 371.
Schlüchtern 279, 370.

Schlüsselstein 679.
Schmagorei 343, 344.
Schmalenberg 443.
Schmalgraf (Grube) 508.
Schmalkalden 59, 63, 64, 237, 366, 444, 446, 476, 527, 571, 626, 642, 677, 684, 696, 698, 699, 702.
Schmallenberg 424.
Schmalz 294.
Schmalzgrube 448.
Schmarker 347.
Schmechten 640.
Schmeckwitz 324, 644.
Schmelz 502.
Schmelzbach 562.
Schmelzdorf 116, 590.
Schmelzrinne 15.
Schmelzwasser 14.
Schmerbach 528.
Schmerdorf 314.
Schmerold 292.
Schmiedeberg 22, 321, 365, 397, 424, 425, 426, 450, 580, 682, 701.
Schmiedeberger Gangzug 424ff.
Schmiedefeld 32, 34, 36, 397, 446, 447, 448, 586, 690, 698.
Schmidgaden 289.
Schmilkendorf 332.
Schmillinghausen 535.
Schmitt 400.
Schmittburg 482.
Schmittheim 401.
Schmitthof 509, 538.
Schmogenen 347.
Schmolsin 363, 682.
Schmucksteine 677 bis 682.
Schnaidberg 294.
Schnaittenbach 691.
Schnecken 95.
Schneckenstein 566, 677.
Schneeberg 26, 369, 469, 476, 553, 566, 567, 571, 572, 579, 580, 581, 686.
Schneekopf 366.
Schneekoppe 25, 567.
Schneidlingen 298, 299,
Schnellförtel 336.
Schnellingen 501.
Schnepprode 513.
Schobüll 61.
Schochwitz 304.
Schöffau 293.
Schollach 371.
Schöllkrippen 444, 699.
Scholmberg 441.
Schöna 333.
Schönaich 469.
Schönau 31, 35, 46, 50, 319, 326, 331, 450, 478, 502, 562, 582, 587, 645, 671, 679, 701.
Schönbach 468, 655.
Schönberg 275, 329, 633, 643.
Schönborn 334.
Schönbornsprudel 639.
Schönbrunn 449.
Schönbuch 248.
SchöneAussicht(Grube) 486.
Schönebeck 603, 627.
Schöneck 695.
Schöneich 336.
Schönenbach 490.
Schönenberg 640.
Schöneweide 469.
Schönfeld 210, 211, 333, 402, 448, 449.
Schönfließ 334, 345.
Schönforst 134, 135.
Schongau 293, 294, 374, 645, 667, 685.
Schönheide 448.
Schöningen 66, 297, 365, 603.
Schönit 611, 613.
Schönlind 566.
Schönow 343.
Schönrath 136.
Schönsee 373, 561.
Schönstein 569.
Schönthal 459.
Schönwalde 470, 682.
Schopfheim 56, 57, 545, 587.
Schöppenstedt 382.
Schöppingen 257, 383.
Schörgendorf 689, 695.
Schorn 282.
Schortau 313.
Schotter 98, 107, 108, 112.
Schrambach-Schichten 88, 91.
Schramberg 192, 691.
Schraplau 303, 304, 307.
Schrattenfelder 73.
Schrattenkalk 88, 91.
Schraubensteine 38.
Schreckendorf 452.
Schreiberhau 497, 587.
Schreibkreide 83, 86, 89, 698.
Schriesheim 587, 699.
Schroop 112.
Schröttersdorf 350.
Schübelhammer 40.
Schubenik 455.
Schubin 346, 601, 653.
Schuchardtit 567.
Schulenburg 494.
Schupbach 473, 655, 671.

Schuppengneis 17.
Schuppenlurche 27, 55.
Schürbank (Bergw.) 420.
Schurgast 331.
Schussenried 109, 372.
Schuttablagerung 109.
Schüttendobel 295.
Schüttenwald 351.
Schutterbach 371.
Schuttkegel 115.
Schutzbach 426, 539, 569.
Schützerheide 399.
Schwaan 111.
Schwabach 683.
Schwaben 11, 67, 68, 71, 75, 76, 79, 82, 95.
Schwäbisch-bayerische Hochebene 98, 115.
Schwäbische Alb 105, 113, 287 ff., 458 f., 646.
Schwäbischer Jura 69, 80, 81, 101, 102.
Schwäbisches Achtal 113.
Schwäbisch-Hall 638.
Schwabweiler 385, 386.
Schwadowitz 47.
Schwadowitzer Schichten 213, 214.
Schwaigfeld 292.
Schwalbach 176, 277, 635, 692.
Schwalbenthal 283.
Schwalheim 639.
Schwalheimerhof 639.
Schwämme 33, 75, 85.
Schwammkalk 74, 76, 79.
Schwandorf 288, 373.
Schwanebeck 299.
Schwaney 436, 696.
Schwangau 79, 466, 685.
Schwanheim 277.
Schwann 362.
Schwanowitz 331.
Schwara 529.
Schwarza 105, 237, 560.
Schwarzbach 448, 644. 678, 690.
Schwarzburg 560.
Schwarze Kreide 698.
Schwarzenbach 41, 404, 464, 672.
Schwarzenberg 25, 447, 448, 476, 514, 518, 537, 553, 565, 579, 581, 583, 587, 686.
Schwarzenbroich 590.
Schwarzenfeld 20, 288, 503, 693.
Schwarzerde 698.
Schwarzer Erdkobalt 567.
Schwarzer Jura 75, 76, 77.
Schwarzer Krux 32, 446.
Schwarzer See 369.
Schwarzes Lager 408, 411.
Schwarzes Wasser 381.
Schwarzgiltigerz 546.
Schwarzhausen 528.
Schwarzkalk 64.
Schwarzkohlen 260.
Schwarzkolmer Forst 367.
Schwarzmann (Grubenfeld) 275.
Schwarzort 681.
Schwarzwald 10, 12, 14, 15, 21, 22, 24, 36, 43, 45, 46, 50, 56, 57, 62, 66, 69, 73, 80, 96, 98, 99, 107, 112, 115, 122, 190 bis 193, 457 f., 501 f., 636.
Schwarzwaldau 212, 215, 452.
Schwarzwasser 562.
Schwedenthal 350.
Schwedt 339.
Schwefel, Schwefelerze 188, 227, 537, 591 f.
Schwefeldorf 644.
Schwefeleisen 116.
Schwefelkies 22, 68, 186, 367, 394, 440, 449, 492, 493, 502, 509, 512, 514, 530, 535, 543, 551, 552, 554, 580 (s. auch Eisenkies).
Schwefelquellen 617, 631—648 passim.
Schwefelwasserstoff-quellen 591.
Schweidnitz 554, 689, 693.
Schweiganger 375.
Schweiger Hof 141.
Schweighausen 369.
Schweighof 645.
Schweilbach 141.
Schweina 64, 527, 571, 699.
Schweinbach 661.
Schweinfurt 248, 647.
Schweinheimer Heide 269.
Schweinitz 210, 333, 366, 468.
Schweinsberg 370.
Schweinsberge 662.
Schweinsdorf 241.
Schweinsrücken 439.
Schweißenreuth 684.
Schweizergrund 578.
Schweizer Jura 75, 80.
Schweizerling 195.

Schweizersbild 113.
Schwelkohle 97, 260, 274.
Schwelm 397, 423, 511, 512, 585, 635.
Schwemmsteine 667.
Schwemsal 321, 589.
Schwenda 441, 497, 641, 702.
Schwenden 294.
Schwenge 287.
Schwenningen 371, 372, 607, 609, 628, 638.
Schwentaynen 470.
Schwenzelner Moor 364.
Schwepnitz 333.
Schwerin 362.
Schwerspat 53, 64, 74, 227, 440, 543, 545, 548, 554, 585, 698 bis 700, 702.
Schwertbadquelle 634.
Schwerte 154.
Schwetz 351.
Schwetzendorf 288.
Schwiebus 110, 343, 344.
Schwientochlowitz 226, 453.
Schwiesen 470.
Schwimmendes Gebirge 103.
Schwindeck 646.
Schwindratzheim 386.
Schwittersdorf 304.
Schwoitsch 309.
Schwollen 633.
Schwornigatz 681.
Scyphienkalk 79.
Sczepanowitz 455.
Sdier 324, 325.
Sebastiansweiler 646.
Sebnitz 562.
Sedimente, sedimentär 3, 5, 9, 16, 27.
Sechshelden 540.
Seckbach 277.
Seebach 528, 571, 700.
Seeben 302, 303, 689.
Seefeld 74.
Seefelder Moor 368.
Seeigel 86, 95.
Seelbach 429, 655.
Seelingstädt 320.
Seelohe 373.
Seeloswände 389.
Seelscheid 489.
Seenbildung 111.
Seenfeld 647.
Seeren 345.
Seesen 285, 438, 439, 441, 526.
Seewen (Schweiz) 91.
Seewen (Elsaß-Lothringen) s. Sewen.
Seewenkalk 88, 91, 673.
Seewenmergel 88.
Seffern 403.
Seffernweich 403.
Segeberg 61, 360, 600, 653.
Segen - Gottesgrube 220.
Segen - Gottesschacht 202, 205.
Sehnde 84, 377, 382, 616.
Seibersbach 472.
Seichau 451.
Seichtmeerbildung 70.
Seidenbach 695.
Seidenberg 329.
Seidenbusch 674.
Seidewitz 314.
Seidorf 644.
Seifen 114.
Seifenbächlein b. Reichenbach 561.
Seifersdorf 336, 590, 644, 685.
Seiffen 549, 551, 565.
Seifhennersdorf 327.
Seilitz 689.
Seinsbach 389.
Seitenberg 452, 670.
Seitendorf 327.
Sekundär-Formation 27, 64.
Selau 312, 314.
Selb 373, 462, 643, 670, 674, 689, 691.
Selbach 539.
Selbeck 492, 493, 513.
Selbitz 464, 672.
Selchenbach 233.
Selenblei 442.
Selenerze, Selenverbindungen 440, 441, 442.
Selenquecksilberblei 440.
Seligenstadt 277, 278, 370.
Seligenstädt 315.
Seligenthal 445, 528, 699.
Selketal 35, 235.
Sellin 349.
Selsendorf 560.
Selters 274, 532, 625, 629, 635, 639.
Semionotus 68, 71.
Semipartitusschichten 67.
Sendelfingen 646.
Senftenberg 333, 334, 468.
Senkelberg 685.
Senkungen 9.
Senkungsfeld 12.
Sennewitz 302, 689.
Senon 8, 87, 88, 89, 90, 91, 92.
Sensweiler 660.

Septarien (-ton) 97, 98.
Serbitz 316.
Sericitgneis 17.
Sericitglimmerschiefer 23.
Sericitschiefer 23, 40.
Serlo (Grube) 180, 181, 183.
Serpula 79.
Serpulit 77, 79, 84.
Serpentin 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 573, 675 f.
Serrig 400.
Setzen 640.
Sevenich 483.
Sewen 53, 369, 415, 555, 579.
Sexauer Tal 501.
Seyda 211.
Seywerath 632.
Sibylla (Grubenfeld) 130.
Sichelkammer 236.
Sicilia (Gewerksch.) 585.
Sickeröl 385.
Siebeldingen 247, 387.
Siebeneichen 461.
Siebengebirge 14, 104.
Siebenlehn 25, 549.
Siebenschleen 581.
Siebigerode 683.
Siebigeröder Sandstein 194.
Sieblos 286.
Siedener Moor 359.
Siedlinghausen 491.
Siefershausen 539.
Siegburg 489, 692.
Siegda 347.
Siegen 40, 42, 274, 276, 397, 424, 425, 431, 487, 488, 511, 539, 568, 569, 696.
Siegena (Gewerksch.) 585.
Siegener Schichten 39, 41.
Siegerland 39, 424, 472.
Siegersdorf 259.
Siegkreis 423, 430, 486, 488, 510, 511, 539, 540, 569, 589.
Siegolsheim 95.
Siegsdorf 465.
Siehübel 368.
Sielce 224.
Sierck 69.
Siersdorf 151.
Siershahn 692.
Siewierz 68, 74.
Sigillarien 26, 37, 45, 46, 47, 48, 65.
Sigmaringen 108.
Sigmundsburg 31, 32.
Silbach 491, 540, 661.
Silber, Silbererz 22, 26, 32, 42, 52, 63, 392, 394, 424, 463, 488, 489, 491, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 506, 507, 514, 516, 517, 519, 523, 527, 529, 530, 532, 533, 535, 536, 537, 543, 544, 545, 546—556, 571, 572, 577, 580, 581, 582.
Silberanger 502.
Silberantimonglanz 546.
Silberbach 240, 576.
Silberberg 22, 35, 42, 333, 494, 498, 500, 502, 554, 582, 588.
Silberfahlerz 546.
Silberfirstengang 543, 554.
Silberg 424, 488, 540, 575.
Silberglanz 523, 546.
Silbergraben 535.
Silberhof 700.
Silberhornerz 546.
Silber-Kobaltformation 537, 552.
Silberkuhle 494.
Silberleithe 517.
Silbernaaler Zug 495.
Silbersand (Grube) 510.
Silberschwärze 550.
Silbertal 555.
Silberwiese (Grube) 577.
Silda 641.
Silikatgesteine 17.
Silistria (Grube) 511.
Silurisch, Silurformation 8, 27, 30, 31, 32, 33—36, 109.
Simmerath 661.
Simmern 401, 402, 482, 633, 660.
Simmersbach 661.
Simmershausen 281, 370.
Sindelfingen 372.
Singer Forst 446.
Singhofen 40.
Singlis 280.
Sinkenthal 636.
Sinn 661.
Sinning 95, 673.
Sinspelt 403.
Sintelberg 111.
Sinterkohle 121.
Sinzig 263, 266, 633, 692.
Siphonia 85.
Sippershausen 280.
Sipplingen 287.
Sipponau 646.
Sirene 99.
Sirgwitz 692.
Sirkowitz 331.

Sittel 310.
Sittendorf 527.
Sittichenbach 307, 525.
Skaphitenpläner 88, 89.
Skaska 324.
Skassa 468.
Skoplau 323.
Skorpion 48.
Skortleben s. Schkortleben.
Slonawy 346.
Smalte 568.
Smirgel 686.
Soden 277, 625, 626, 634, 639.
Sodental 639.
Soest 624.
Söhesten 313.
Sohl 643.
Sohlen 627.
Sohlenstein 71.
Sohrau 222.
Sohrauer Schichten 223.
Sohren 401, 482.
Söhrenwald 282.
Sohrschied 660.
Soldin 470, 628.
Sole 594.
Solenhofen s. Solnhofen.
Solenia 86.
Solingen 423.
Soller 266, 484.
Söllingen 99.
Sollingerplatten 659.
Söllnitz 363.
Solmsbach 635.
Solnhofen 75, 78, 81, 687.
SolnhofenerPlattenkalk 76, 79.
Solquellen 63, 594, 616, 621—629, 647.
Soltau 111, 377, 627.
Solvaywerke 615.
Solz 287, 529.
Sommerfeld 336, 469.
Sommerkahl 64, 444, 544, 699.
Sommerschenburg 439.
Sondershausen 602, 618.
Sondra 642.
Sonneberg 238, 560, 586, 665, 672, 684, 685, 686, 687, 690, 698.
Sonneborn 249.
Sonnenburg 339, 367.
Sonnenwalde 333.
Sontheim 372.
Sonthofen 91, 95, 107, 109, 375, 465, 466, 645.
Sontra 287, 529.
Sooden 626.
Sooldorf 640.
Soonwald 400.
Soonwalder Eisenerzformation 401, 402.
Sophienau 586.
Sophienhorst 332.
Sophienthal 470.
Sorau 336, 469, 647.
Sorbitzbach 560.
Sormitztal 579, 586.
Sornzig 690.
Sorowski 455.
Sörs 141, 148.
Sosa 565, 686, 688.
Sosberg 483.
Sossenheim 277.
Sötenich 401, 472.
Söterner Schichten 56, 57.
Sotzweiler 403.
Sowitz 454, 499, 515.
Spabrücken 402.
Spachbrücken 370.
Spaichingen 458.
Spakenbrink 672.
Spalienen 470.
Spanbruch 147.
Spandau 69, 97, 366.
Spang 403.
Spangenberg 683.
Sparneck 674.
Spatangiden 86.
Spateisenstein 25, 32, 42, 52, 53, 63, 64, 396, 397, 398, 474, 487, 488, 497, 498, 539, 545, 702 (s. auch Eisenerze und Eisenspat).
Spatsand 111.
Spechtsbrunn 586, 687.
Spechtshausen 258.
Speckstein 25, 676.
Speiskobalt 552, 555, 567.
Speldorf 161.
Speldorfer Hauptsattel 154.
Sperenberg 61, 63, 603, 653.
Spessart 17, 20, 21, 25, 26, 57, 60, 62, 63, 64, 69, 74, 112, 457, 501.
Speyer 388, 557, 558.
Speyerbach 368.
Sphärosiderit 44, 52, 57, 58, 63, 71, 74, 82, 203, 207, 213, 220, 226, 251, 396, 397, 398 (s. auch Eisenerze).
Sphenophyllum 48.
Sphenopteriden 45.
Sphenopteris 48, 55.
Spich 263, 268, 417, 589.
Spiegelberg 248.

Spiekershausen 683, 684.
Spielberg 432, 458.
Spindler 293, 294.
Spinnen 48.
Spirifer 38, 40, 48, 61, 66.
Spiriferensandstein 39, 40.
Spittel (Grube) 180, 181.
Spitzberg 238, 239.
Spitzenberg 440.
Splawic 351.
Spreewald 367.
Spremberg 334, 335.
Sprengen 177.
Springe 254, 255, 672.
Springen 635.
Sprockhövel 418, 419.
Sprödglaserz 546.
Sprottau 469.
Spongien 74, 77.
Spora-Nissma 315.
Spudlow 343.
Stachelau 575.
Stade 61, 111, 661, 667.
Stadleberg 287.
Stadtberge 49, 53, 62, 530, 531, 559.
Stadthagen 92, 253, 254, 255.
Stadtlohn 433.
Stadtsteinach 32, 42.
Stadtsulza 249.
Staffel 41, 654, 655.
Staffelberg 295.
Staffelde 470, 628.
Staffelstein 458, 459.
Stahlberg 63. 443, 445, 570. 575.
Stahlberger Gang 424.
Stahlhofen 275.
Stahlquelle 639.
Stahringen 287.
Stallauer Eck 685.
Stallupönen 364.
Stamm-Asserfundgrube 579.
Stammbach 674.
Stammheim 432. 693.
Standenbühl 541.
Stanewisch 325.
Stangenmühle 183.
Stanitz 456.
Stantienit 680.
Stapeler Moor 357.
Stargard 349.
Starnberg 109, 646.
Starnberger See 374.
Starolenka 347.
Staßfurt 296, 297, 298, 365, 599, 611, 613.
Staßfurt (Bergw.) 620.
Staßfurt-Egelner Rogenstein-Sattel 613.
Staßfurtit 612.
Stäteberg 530.
Statistik 705—709.
Staubmassen 106.
Staudach 295.
Staudt 418. 692.
Staufen 295, 501.
Stauffen 504.
Stavenhagen 469, 647.
Steben 32, 36, 41, 42, 463, 545. 643, 701.
Stechau 333.
Stedten 304.
Steegen 681.
Steele 420, 623.
Steeten 473, 655.
Stegenwaldhaus 464.
Stegocephalen 27, 48, 55. 56. 58.
Steige 578.
Steiger Schiefer 32.
Steimel-Pfannenberger Gangzug 425.
Stein 678.
Steinach 31, 34. 35. 36. 40, 41. 578. 686, 687.
Steinacker 489.
Steinau 214. 337.
Steinbach 50, 174. 175. 189. 256. 415. 445. 446. 474. 488. 501. 539. 555. 562. 665. 677. 684. 701.
Steinbeck 168.
Steinberg 278. 285. 288, 292, 432. 661, 679. 691.
Steinborn 403. 632.
Steinbrück 511.
Steinburg 360.
Steinbuschtal 141.
Steindöbra 448.
Steine 524.
Steinebach 426.
Steineberg 426.
Steinefrenz 276.
Steinermühle 489.
Steine und Erden 649 bis 704.
Steinfeld 401.
Steinfelden 472.
Steinförde 378, 604.
Steinfurt 468, 623, 641. 704.
Steingaden 294. 685.
Steinhaidel 688.
Steinhaus 489.
Steinhäuserhammer 422.
Steinheid 32. 73, 560, 642, 684. 690.
Steinheim 102. 278. 362, 640.
Steinhuder Meer 255, 358, 359.
Steinitz 335.
Steinkohlen-Formation 8. 27. 36. 42—53.
Steinkohlen 37, 42 ff.,

55, 57, 58, 68, 74, 82, 84, 87, 91, 120 bis 259, 434.
Steinkrug 254.
Steinlach 388.
Steinlah 438.
Steinmergel 68, 71, 98, 99.
Steinmergelkeuper 68.
Steinsalz 3, 54, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 66, 67, 68, 70, 71, 73, 77, 79, 82, 97, 98, 166, 378, 593, 599 bis 611, 612—620 passim.
Steinseifen 644.
Steinshoff 346.
Stein-Thalleben 306, 526.
Steinweiler 673, 687.
Steinwiesen 464.
Stellberg 282.
Stemmen 255.
Stemmer Moor 358.
Stendal 468.
Stendermühle 490.
Stenker 336.
Stenn 448, 449.
Stennewitz 309, 350.
Stennweiler 696.
Stephanit 546.
Sterkrade 161.
Sternalitz 455.
Sternberg 98, 99, 343, 345, 590, 647, 682.
Sternberger Kuchen 99.
Sternebeck 339, 340.
Sternsee 579.
Stetten 67, 99, 607, 608, 654.
Stettin 339, 348, 470, 628, 648, 667.
Stettiner Kalk 97.
Stettiner Sand 98, 99.
Stich 127.
Stickhausen 357.
Stiefelhagen 490.
Stieglitz 470.
Stieldorf 267, 589.
Stieldorferhohn 267.
Stielglieder 38.
Stiepel 163.
Stiermoos 373.
Stiermühl 689.
Stigmarien 37.
Stillenau 460.
Stilpnomelan 396.
Stinkkalk 59, 60, 61, 101.
Stinkdolomit 389.
Stipsdorf 600.
Stobnica 470.
Stobnitz 306.
Stock 253.
Stöckenstein 487.
Stockhausen 275, 642.
Stockheim 51, 56, 57, 122, 236, 238—240.
Stockwerk 26, 563.
Stolberg 125, 130, 136, 234, 400, 441, 497, 541, 702.
Stolbergerhammer 509.
Stollarzowitz 454, 499.
Stollberg 206, 246, 579, 660, 688, 689.
Stollenwand 236.
Stolp 682.
Stolpe 352.
Stolpen 695.
Stolzenau 359.
Stolzenburg 470.
Stolzenhain 311, 314.
Stommeln 357.
Stönzsch 319.
Stopka 351.
Stoppelberg 683.
Stoppenberg 154.
Stoppenberger Hauptmulde 154, 155, 157, 158, 163, 164, 167.
Storch und Schöneberg (Bergw.) 570.
Storkow 469, 628.
Stormarn 360.
Störmtal 319.
Störungen 9, 12, 13, 16, 44.
Stößen 311, 313, 314.
Stötten 294.
Stotternheim 604.
Strachwitz 562.
Strählerberg 678.
Stralsund 81, 469, 648.
Strambecker Schichten 80.
Stramberger Schichten 77.
Straß 480.
Straßberg 541, 567, 702.
Straßburg 98, 100, 114, 557.
Straßebersbach 488.
Straßenmaterial 662.
Straßgräbchen 324, 368.
Straubing 289, 643.
Straupitz 367.
Straußenei 212.
Streckau 313.
Streganz 333, 334.
Streidelsdorf 337.
Streithausen 426.
Streitwald 643.
Strehla 692.
Strehlen 88, 663, 670, 674, 678, 689, 696.
Strelitzenberg 195.
Strempt 479.
Strenznaundorf 299, 526.
Stresow 362.
Streuben 322.
Strickherdecke 152, 153.

Striefen 487.
Striegau 330, 663, 678, 693.
Striegendorf 590.
Striesa 685.
Striese 348.
Striesow 469.
Strimming 660.
Stringocephalenkalk 39, 40, 41, 42.
Stringocephalus 38, 40.
Stringocephalus Burtini 39.
Strohweiler 288.
Stromatoporiden 38.
Strombach 423.
Stromberg 275, 402, 472, 539, 634, 671.
Stronno 682.
Strontianit 92, 702.
Strophalosia 61.
Stroppen 347, 348.
Strubberg 251.
Strudellöcher 107.
Strullendorf 588.
Strunderbach 268.
Strundorf 513.
Struth 528.
Struthbach 370.
Struthütte 539.
Strzebnik 500.
Stubendorf 454.
Stubensandstein 68, 71.
Stublang 459.
Stufen 7.
Stullen 693.
Sturmheide 447.
Stürnberg 373.
Stürzenberg 407.
Stuttgart 248, 372, 608.
Stützerbach 446, 476.
Subhercynisches Hügelland 12.
Subkarbon 43.
Subkretacisch 84, 87.
Subtropische Fazies 6.
Succinea 113.
Succinit 680.
Suchterscheid 487.
Suckau 337.
Süddeutschland 11, 12, 14, 65, 66, 67, 68, 104.
Süddeutsches Becken 16.
Süderader Moor 360.
Suderode 641.
Sudeten 11, 12, 14, 20, 22, 24, 644.
Sudetische Stufe 223.
Südharz 123.
Südhorster Stollen 254.
Südwestdeutschland 82.
Sufflenheim 370.
Suggenthal 501.
Suhl 236, 237, 446, 626.
Sülbeck 68, 604.
Sulditz 320.
Sülldorf 627, 642.
Sulingen 359.
Sülm 534.
Sültehof 640.
Sülten 627.
Sulz 97, 248, 294, 384, 386, 607, 608, 638, 654.
Sülz 628, 647.
Sulzau 638.
Sulzbach 277, 457, 459, 460, 461, 622, 637, 643, 697.
Sulzbach (Grube) 187.
Sulzbacher Stufe 178.
Sulzbad 533, 637, 645.
Sulzberg 645, 685.
Sulzburg 502, 636.
Sulze 647.
Sülze 378, 627.
Sulzerrain 697.
Sulzfeld 248.
Sülzhain 475.
Sulzmatt 416, 637.
Sumpen 455.
Sumpfbildung 109.
Sumpfmoore 355.
Sundwig 423.
Süntel 84, 87, 255.
Süpplingen 297.
Süpplingenburg 297.
Supra-Karbon 231.
Sürserbrink 254, 255.
Susenburg 443.
Süß 529, 570.
Süßenborn 112, 249.
Süßwasserabsatz, -bildung 64, 84, 92, 95, 97, 99, 102, 111.
Süßwasserkalk 79, 95, 98, 100, 102, 112, 674.
Süßwassermergel 79.
Süßwassermolasse 98, 102.
Süßwasserorganismen 93.
Süßwasserquarz 103.
Süßwasserschnecken 79.
Süßwasserton 103.
Sutanstörung 163.
Suttrop 428.
Swiatkowo 346.
Swierczewo 347.
Swinhöft 657.
Swinemünde 628.
Sydowsaue 348.
Syenit 18, 109, 658, 663, 674.
Syenitgneis 18.
Sylt 102, 338.
Sylvanakalk 98, 102.
Sylvester (Grube) 555.
Sylvin 612, 613, 614.
Sylvinit 612, 613, 614.
Synchronisch 5.
Syngenit 611.

Syrin 591.
System 4.
Szymborze 601.

T.

Tabarz 528, 690.
Taben 400.
Tachel 694.
Tachhydrit 612.
Tafelfichte 644.
Tafelschiefer 686.
Tallöß 114.
Talkglimmerschiefer 23.
Talkschiefer 23, 696.
Tambacher Schichten 56, 236.
Tampadel 583.
Tang 33, 38.
Tangkohlenflöz 38.
Tann 286.
Tanne 586.
Tanneberg 323.
Tannenglosbach 497.
Tannenkirch 50.
Tannenkisel 459.
Tannenreuth 660.
Tanner Grauwacke 35.
Tännichen 442.
Tännicht 576.
Tarbeck 111.
Tarnau 454, 678.
Tarnowitz 52, 74, 103, 221, 397, 454, 456, 498, 499, 515, 666.
Taubach 112.
Taubenhaus 368.
Taubenheim 323.
Taucha 312, 313, 318.
Tauenzinow 455.
Taunus 10, 57, 105, 112.
Taunusphyllit, -quarzit 39, 40.
Tausendfüßler 37, 48.
Taxaster 86.
Taxberg 694.
Taxsöldern 249.
Techow 338.
Tecklenburg 251, 468, 493, 624, 641, 683.
Tegernsee 79, 291, 389, 645, 654, 673.
Tegernheim 462.
Teichelrang 464.
Teinach 637.
Telgte 703.
Tellig 483.
Teltow 333, 367, 469, 653.
Tempel 343.
Tempelhof 111.
Templin 469.
Tenkitten 353.
Tennstedt 115, 366, 642.
Tentaculiten, T.-schiefer 33, 34, 38, 40.
Terebratula, Terebratelbänke 61, 66, 67, 71, 76, 77, 78, 103.
Terebratula diphya 80.
Terpitz 679.
Terppe 335.
Terrain à Chailles 76.
Terrassen 108, 112, 113.
Terrassenlöß 114.
Terrestre Fazies 6, 43, 44, 54.
Tertiär 8, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 24, 42, 46, 48, 52, 55, 57, 58, 72, 91, 92, 93—105, 110.
Tessin 362.
Teterow 469.
Tettau 316.
Tettenborn 526
Tettnang 646.
Teuchern 312, 313.
Teuditz 310, 626, 642.
Teufelsgrunder Gang 502.
Teufelsmoor 358.
Teupitz 334.
Teutoburger Wald 12, 69, 75, 82, 83, 84, 85, 87, 115, 251.
Teutschenthal 303, 304, 305, 312.
Texel 117.
Textularia 85.
Thal 59.
Thalbürgel 366.
Thalfang 401, 483.
Thalfingen 102.
Thalhausen 287.
Thalheim 246, 579.
Thalhofen 295.
Thal-Itter 62, 63, 530, 531.
Thallwitz 321.
Thalschütz 310.
Thamnastraea 85.
Thann 46, 53, 189, 415, 475, 500, 555, 574, 637.
Thannhauser Moor 357.
Thannheim 288, 371.
Tharandt 20, 241, 258, 549, 644.
Thatenhausen 641.
Thayinger Höhle 113.
Theilmissen 436.
Theißen 311, 313, 314.
Thelei 697.
Theobaldshof 286.
Theodorshalle 622.
Theta 248, 588.
Theuma 659.
Theuren 560.
Thiede 113.
Thiemendorf 329, 695.
Thierbaum 320.
Thierenberg 353.

Thierfeld 643.
Thiergarten 449. 647.
Thieringhausen 539.
Thiersheim 463. 670. 676. 689.
Tholey 463.
Tholeyer Schichten 56. 57.
Thomaszecher Gang 424.
Thomm 660.
Thorn 81.
Thräna 316.
Thron 633.
Thronbach 660.
Thülen 491, 512.
Thum 660.
Thümmlitz 322.
Thumsenreuth 289.
Thüringen, Thüringer Wald 10. 12, 14, 15 20. 25. 31. 32, 34, 36, 41, 42, 45. 47, 51, 53, 54. 56, 57. 58, 59, 60, 61. 62, 63. 64. 69, 71, 82, 97, 105, 109, 112, 235 bis 238, 365 ff., 446 f., 497, 541 f., 642.
Thüringer Becken 296, 306, 602, 618, 619, 642.
Thuringit 35, 36, 396, 397, 411, 447, 463.
Thurndorf 459.
Thurnreuth 689, 694.
Tiefenbach 174, 466, 645, 660.
Tiefenbronn 458, 700.
Tiefenbrück 294.
Tiefenfurth 329, 336.
Tiefengesteine 6.
Tiefengruben 366.
Tiefengrün 32, 660.
Tiefenort 287.
Tiefsee-Fazies (-Bildung etc.) 6. 64. 70.
Tieftal 576.
Tiefurth 249.
Tierberg 195.
Tierfährten 66.
Tigersandstein 66.
Tilkerode 442.
Tilleda 526. 527.
Tillendorf 692.
Tilsit 63. 364.
Tinner Dose 358.
Tirschenreuth 373. 643.
Tithon 77. 80.
Titisee 371.
Titmaringhausen 559.
Tittmoning 109. 295.
Todenfeld 401.
Todtenmann 489.
Todtmoos 574.
Todtnau 371. 502, 701.
Tollwitz 310.
Tölz 95, 109, 291, 293, 374, 465. 645, 667, 673, 685.
Tömmelsdorf 529.
Ton 64. 71. 73, 74, 76, 77, 78, 83, 87, 88, 90, 91, 92, 95, 97, 98, 99, 100, 103, 104, 105, 106, 110, 111, 112, 269, 302, 321, 323, 350, 664, 691—693.
Tonblättriges Gebirge 610.
Tondern 360.
Tondorf 400.
Toneisenstein 52, 56, 57, 58, 88, 396, 398.
Tonenburg 361.
Tonglimmerschiefer 23, 32.
Tönnichen 442, 443.
Tönnisstein 484, 538, 632, 668.
Tonschiefer 3. 23. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 37. 39. 40. 42. 43. 47. 51. 52. 658.
Tonschiefriges Gebirge 610.
Tonstein 56. 58. 178. 692.
Topas 677.
Topolno 351.
Töppeln 659.
Töppliwode 645.
Torf. Torfmoore 109. 111. 112. 115. 116, 355—375.
Torfkohle 356.
Torfkoks 356.
Torberg 289.
Torgau 321, 365, 366, 368. 468. 590, 682.
Torna 529.
Tornau 303. 313.
Tornow 339.
Tost 52, 221. 456, 653.
Tostedt 359. 704.
Totes Moor 359.
Totliegendes 54.
Tourtia 88.
Trachyt 98, 104, 658, 663.
Trachytkonglomerat 696.
Traindorf 239.
Traishorloff 370, 625.
Trampke 349, 352.
Tranitz 469.
Trankemühle 330.
Transgression 84.
Transitionsgebirge 27.
Trarbach 482.
Traß 105, 268, 668.
Trauchgau 466, 667.
Traunstein 95, 109, 290, 375, 610, 629, 645, 666, 667.

Trautbronn 415.
Travensalze 627.
Trebbin 367, 628.
Treben 316.
Trebgast 684.
Trebnitz 301, 313, 340, 347, 348, 529.
Treis 400.
Trendelburg 281, 370.
Trendelbusch (Grube) 298.
Treplin 340.
Treppeln 469.
Treptow 362, 628.
Treten 681.
Trettin 344.
Treuchtlinger Marmor 673.
Treuen 553.
Treuenbrietzen 468, 469.
Trias 8, 11, 12, 13, 15, 46, 50, 52, 64, 65 bis 74, 75, 80, 81, 82, 85, 87, 92, 95, 100.
Triberg 371.
Triebel 335, 647.
Triebischtal 643.
Triembach 544, 555.
Triembacher Schichten 56, 234.
Trier 272, 400, 402, 403, 404, 472, 479, 535, 568, 584, 622, 632, 633, 636, 659, 660, 665, 679, 684, 692, 696, 697.
Trigonia 86, 93.
Trigonia navis 76.
Trigonodus 67.
Trilobiten 27, 30, 33, 35, 38, 48, 51, 65.
Tringenstein 428, 540.
Trinucleus 33.
Trippelsdorf 269.
Trittscheid 632.
Trochitenkalk 67, 71.
Trochosmilia 85.
Trockenberg 454, 499.
Trockenlettenalpe 466.
Trogenau 464.
Tropische Fazies 6.
Troppau 103.
Troschenreuth 459, 697.
Trossin 116, 321, 590.
Trossingen 628.
Tröstau 670.
Trotha 303, 689.
Trottoirplatten 663.
Truchtersheim 100.
Truppbach 425.
Trusen 528, 684.
Tschernow 343.
Tschicherzig 343.
Tschirn 502.
Tschischnei 452.
Tschöpsdorf 215.
Tubicaulis 55.
Tübingen 248, 388, 638, 659.
Tuchel 351, 681.
Tuffe 6, 33, 37, 40, 45, 55, 56, 57, 106, 658, 667.
Tuffschiefer 40.
Turawa 470.
Turbo 61.
Türchau 327.
Türkheim 108, 416.
Türkis 672.
Turneritone 76.
Türnich 270.
Turon 8, 87, 88, 89, 90, 91.
Turrilites 86.
Tutenmergel 74.
Tuttlingen 95, 460, 666, 673.
Twist 357.
Twiste 74, 535.
Tyrus-Moor 364.
Tzschernitz 335.
Tzschetzschnow 340.

U.

Übach 151.
Überherrn 403.
Überkingen 646.
Überkippung 13, 75, 85.
Überkohlengebirge 231.
Überlingen 371, 646.
Überlinger See 287.
Übernthal 428, 429, 540.
Überquader 88, 89.
Überschiebung 13, 44, 81.
Übigau 366.
Ubstadt 95, 628, 638.
Uchtdorf 468.
Uchte 359.
Uckerath 430, 486, 518.
Uckermünde 470, 648.
Üdem 398.
Udenheim 370.
Üdersdorf 632.
Udersleben 526.
Üdingen 534.
Uferbildungen 64.
Uffeln 168.
Uhler 483.
Uhlmühle 647.
Uhrweiler 414.
Uhyst 468.
Ujest 456.
Üllenthal 635.
Ullersdorf 327, 336, 644.
Ullersreuth 660.
Ullmannia 61.
Ullmannit 567.
Üllnitz 301.
Ulm 98, 102, 105, 108. 374, 474, 646, 666.
Ulmus 100.
Ulstergrund 286.
Ülzen 110.

Umformung 18, 19, 24.
Ummeln 692.
Ummer 398.
Umwegen 191.
Unadingen 248.
Ungeheurer Graben 199.
Ungersberg 234.
Unio 102.
Union (Grube) 509.
Unkel 271.
Unkerode 527.
Unna 49, 152, 153, 154, 161, 165, 166, 624.
Unnau 275.
Unseburg 298.
Unstrut 113.
Unterammergau 95, 466, 685.
Unterau 673.
Unterbach 645.
Unterbernhards 684.
Unterbrambach 643.
Unteretzdorf s. Unterötzdorf.
Untergolbach 402.
Unterheilbrunn 293.
Unterkarbon. Schichten 10, 12.
Unterlödla 315.
Unterloquitz 661.
Unter-Maßfeld 666.
Unter-Molbitz 315.
Unter-Morschholz 403.
Unter-Motzfeld 489.
Untermünsterthal 701.
Unteröd 689.
Unteroligozän 97.
Unterötzdorf 689, 695.
Unterpeißen 301.
Unterpläner 88.
Unterquader 88.
Unter-Rotliegendes 231 bis 247.
Unterrhein 63.
Unterried 466.
Unter-Röblingen 304, 307.
Untersberg 79.
Untersberger Marmor 88, 91.
Untershausen 529.
Unter-Sickte 381.
Unterthailen 403.
Unter-Triebelbach 448.
Untertürkheim 654.
Unter-Weißenbrunn 286.
Unter-Werschen 312.
Unterwiesenthal 448.
Unterwilden 487.
Unterwindschnur 643.
Unter-Valme 491.
Üntrop 577.
Urach 105, 287.
Uran, Uranerze 392, 394, 571, 572, 581 f.
Uranocker 581.
Uranosphärit 581.
Uranpecherz 552, 571, 581.
Urbach 635.
Urbar 692, 696.
Urbeis 500, 544, 555.
Urberg 574.
Urberach 457.
Urbis 369.
Urexweiler 174, 175, 665.
Urfetal 661.
Urft 671.
Urgebirge 5, 16, 27.
Urmitz 668.
Urochs 113.
Urschkau 337.
Ürsfeld 141, 142, 145, 147, 148, 699.
Ursus 112.
Urtonschiefer 23.
Usedom 89, 628.
Usenborn 432.
Usingen 488, 539.
Uslar 627.
Uthweiler 267, 692.
Ütsing 459.

V.

Vacha 63, 287, 619.
Vachenlug 465.
Valer Moor 360.
Vallendar 486, 692.
Valmünster 247.
Vanadinsäure 411.
Vanthoffit 611.
Variscisches Gebirge 10, 11, 12, 44.
Varnhalt 191, 192.
Varste 424, 488, 539, 575.
Väthen 468.
Vechelde 439.
Vegesack 358.
Vehne Moor 359.
Vehrte 698.
Veitlahm 684.
Velber 379.
Velbert 154, 421, 422, 492.
Veldenz 400, 401, 538.
Velken 423.
Veltheim 435.
Vendenheim 369.
Venne 355.
Vennstufe 31.
Venusberg 690.
Verbotener Kropp 133.
Verden 377, 647.
Vereinigt Feld am Fastenberg 581.
Vereinigt Feld zu Gottesberg 582.
Ver. Glückhilf- und Friedenshoffnunggrube 216.

Verein. Westfalia (Grube) 164.
Verein. Wiesche (Grube) 163.
Vereisung 110.
Vergletscherung 110.
Veringen 460.
Verkieselter Muschelkalk 662.
Verlautenheide 136, 509.
Verneville 410.
Versteinerter Wald 56.
Versteinerungen 3, 24, 31, 33, 37, 45, 85.
Verwerfung 12, 13, 17, 44, 65, 75, 101.
Verwitterungslehm 115.
Vesdertal 633.
Vesser 446.
Vetschau 140, 147, 148, 336.
Vic 68, 599, 606, 623.
Vicht 400, 509.
Vichtbach 130, 137.
Vichter Schichten 40.
Victoria (Grube) 435.
Victoria Matthias 163.
Victoriaschacht 177.
Viechtach 20.
Vieille Montagne (Bergw.) 508.
Viehhausen 288.
Vienenburg 615.
Viernau 237.
Viersen 398.
Vierstöck 474.
Vierwinde (Grube) 427.
Vietz 350, 367.
Vietzker See 363.
Vilbel 277, 430, 639, 696.
Vilkerath 489.
Ville 103, 263, 270.
Villingen 371, 432.
Villmar 429, 655, 671.
Vils 73, 77, 79, 80, 88, 91.
Vilsbiburg 646.
Vilseck 373, 459, 461, 683, 684.
Vilshofen 643.
Vindelicisches Urgebirge 100.
Vinsebeck 640.
Virneburg 510.
Virnich 266.
Vitriol, Vitriolerze 289, 392, 394, 583.
Vitriolschiefer 583.
Vitrioltorf 116.
Vitzerode 287.
Vlatten 534.
Vlotho 640.
Vochem 270, 399.
Vockenhausen 539.
Vockerode 529.
Vöckinghausen 577.
Vöcklinshofen 663.
Vögel 65, 75, 87.
Vögelas 460.
Vogelbach 502.
Vogelsberg 14, 57, 92, 96, 98, 103, 104, 277 ff., 432.
Vogelweh 368.
Vogesen 10, 11, 12, 13, 14, 15, 20, 21, 22, 24, 32, 36, 40, 41, 43, 44, 45, 46, 50, 53, 56, 57, 62, 66, 69, 80, 96, 98, 99, 105, 107, 112, 115, 500, 637.
Vogesensandstein 66, 71.
Voglarn 462.
Vogtland 11, 28, 29, 30, 34, 36, 38, 40, 43, 45, 51.
Vohenstrauß 686.
Vohwinkel 268, 422.
Voigtsgrün 449.
Voigtstedt 307.
Voitsberg 503, 517.
Volberg 489.
Volkach 647.
Volkesfeld 632.
Volkmarsen 370, 436, 639.
Volkringhausen 512.
Völksen 254.
Vollbach 489.
Völlinghausen 623.
Vollmarstein 160.
Volpersdorf 212, 213, 215, 218, 219, 452, 540, 676.
Völpke 297.
Volpriehausen 285, 617.
Voltzia 66.
Voltziensandstein 66, 71, 659, 675.
Vordamm 350.
Vorder-Weidenthal 415.
Vordorf 463.
Vorgebirge 103, 263, 269, 398.
Vorken 470.
Vorpermisches Alpengebirge 10.
Vorscheid 141.
Vorsfelde 365.
Vorwohle 382.
Voßloh 489.
Vreden 166, 384.
Vulkanisch, Vulkane 6, 13, 37, 105, 106.

W.

Waakirchen 293, 667.
Wabern 81.
Wachberg 676.
Wachenzell 460.
Wachskohle 260.

Wachsenstein 505.
Wachsopal 679.
Wächtersbach 278.
Wackendeckel 480.
Wackenheim 273.
Wackenhof 527.
Wackerow 362.
Wackersdorf 288, 289.
Wad 471.
Wadenheim 266, 633.
Wadern 171, 403.
Waderner Schichten 56, 57.
Wadrill 232.
Wagnergrund 319.
Wahlen 171.
Wahlenberg 479.
Wahles 626, 684.
Wahlhorn 135, 136.
Wählitz 312.
Wahlrod 426.
Wahlschied 177.
Wahlstatt 562.
Wahn 357, 417.
Waiblingen 638.
Waidhäusl 695.
Walbach 21.
Walbeck 193.
Walberberg 269, 270, 399.
Walburg 249.
Walchia 55, 56.
Waldalgesheim 400.
Waldaschaff 699.
Waldau 311, 314.
Waldböckelheim 99.
Waldbreitbach 424, 426.
Waldbröl 487, 488, 490, 540.
Waldeck 40, 44, 49, 60, 62, 63, 74.
Waldeck (Schloß) 483.
Waldenburg 45, 47, 51, 58, 211, 212, 214, 216, 217, 219, 221, 452, 453, 554, 644, 660, 692, 693.
Waldenburger Schichten 213.
Waldenburger Steinkohlengebiet 122, 211 bis 221, 452.
Waldensberg 432.
Walderbach 400, 402, 472.
Waldershof 463, 670.
Waldesch 484.
Waldfisch 527.
Walgirmes 428, 473, 655.
Waldgrehweiler 575.
Waldhausen 275, 276.
Waldheim 676.
Waldkirch 501.
Waldkönigen 632.
Waldmichelbach 63, 474.
Waldmohr 55, 174.
Waldmünchen 373.
Waldorf 400, 640.
Waldplatten 659.
Waldrach 483.
Waldsassen 464, 561, 643, 689, 697.
Waldschied 174.
Waldsee 372.
Waldshut 459, 556.
Waldstein 22, 674.
Walfisch 164.
Walgau 389.
Walheim 509, 671.
Walhorn 633.
Walkenried 526.
Walkerde 693.
Wallau 473, 661.
Wallbach 456.
Wallenborn 632.
Wallenburg 292.
Wallendorf 32, 309, 310.
Wallenfels 41, 42, 53, 428, 464, 502, 556, 699.
Wallensen 277, 285.
Wallerfangen 533.
Wallhausen 541.
Wallisfurt 644.
Wallücke 435.
Wallwitz 336.
Walm 489.
Walmerod 275.
Walpernhain 309, 314.
Walpersreuth 660.
Walsum 600.
Waltenheim 100, 654.
Waltenhofen 685.
Waltersberg 383.
Waltersdorf 327, 587.
Waltershof 289.
Wanderblöcke 107.
Wanderdünen 116.
Wangen 287, 374, 646.
Wang-Schichten 88, 91.
Wangeritz 466.
Wanheim 154.
Wanne 164.
Wanscha 328.
Wansleben 304, 619.
Wanzenau 369.
Wanzleben 249, 299, 365, 589, 627.
Wapno 61, 601.
Warburg 249, 436, 640.
Warden 264.
Waren 469.
Wargowo 347.
Warlang 470.
Warlow 455.
Warmbrunn 644, 678.
Warmensteinach 556, 699, 701.
Warmsroth 402.
Warsleben 97, 297.
Warstein 422, 423, 428, 492.

Wartenberg 349, 469, 470, 646.
Wartha 35.
WarthauerSandstein 88.
Warthebruch 367.
Waschberg 267.
Wasenweiler 97, 653.
Wasselnheim 247, 369, 386, 533, 659.
Wassenach 484, 538, 632.
Wasseralfingen 458, 646.
Wasserbillig 622.
Wasserburg 109, 374, 646.
Wasserfall 586.
Wasserkuppe 286.
Wasungen 287.
Watten 117.
Wattenbach 282.
Wattenheim 416.
Wattenscheid 153, 154, 164, 420.
Wattweiler 105, 637.
Watzdorf 445, 700.
Watzel 538.
Watzenborn 278.
Watzmann 72, 79, 673.
Wealden 84, 85, 86, 87, 88, 91, 123, 251 bis 258.
Webau 311, 312.
Weberfeld 532.
Weckersdorf 662.
Weckesheim 278.
Wederath 482.
Weenzen 257, 627, 653.
Weenzer Bruch 383.
Wefensleben 249, 250, 586.
Weghausköchel 683.
Wegscheid 373, 694, 695.
Wegwitz 310.
Wehbachtal 137.
Wehen 488.
Wehetal 134.
Wehlheiden 666.
Wehr 400, 632, 697.
Wehrau 329, 450.
Wehrberger Warte 535.
Wehrden 639.
Wehrdorf 655.
Wehren 370.
Wehrendorf 672.
Weibern 658.
Weichblei 478.
Weichmanganerz 471.
Weichsel 15, 70, 111, 113.
Weickartshain 432.
Weickelsdorf 311, 314.
Weickenohl 661.
Weida 30, 34, 36, 560.
Weide 85.
Weidebrunn 684.
Weidelbach 488.
Weiden 57, 141, 373, 482.
Weidenbach 304, 538, 695.
Weidenberg 463, 699, 701.
Weidenhain 321.
Weidenhausen 429, 493, 529, 541, 575.
Weidesgrün 463.
Weiding 289, 503, 517.
Weiditz 660.
Weierbach 636.
Weiersbach 484.
Weifenbach 473.
Weigersdorf 325.
Weikerode 693.
Weil 248.
Weilbach 638.
Weilburg 41, 276, 427, 428, 431, 473, 492, 540, 568, 569, 655, 671.
Weiler 32, 50, 102, 234, 400, 402, 578, 685.
Weilertal 21, 22, 32, 57.
Weilheim 293, 374, 645, 683, 685.
Weilmünster 428, 492, 547.
Weimar 112, 236, 249, 446.
Weinähr 485.
Weinbach 473, 655.
Weingartsgaß 489.
Weinheim 98, 99, 501, 544, 638.
Weinsheim 400, 633.
Weiperfelden 539.
Weischlitz 449.
Weischwitz 542.
Weisenheim 273.
Weismain 459.
Weiß 692.
Weißbach 286, 638.
Weißbleierz (Cerussit) 415, 477, 507, 509, 547 (siehe auch Bleierze).
Weißdorf 331.
Weiße Erde 688.
Weiße Farbe 698.
Weißehaus 135.
Weiße Kreide 698.
Weiße Lohe 373.
Weißenberg 325.
Weißenburg 384, 386, 415, 460, 587, 647.
Weißenfels 73, 112, 296, 306, 308, 309, 311, 312, 314, 690.
Weißenhaid 566.
Weißensee 249.
Weißenstadt 20, 373, 463, 566, 674, 678.

Weißenturm 271, 667.
Weißer Hirsch 581.
Weißer Jura 75, 76, 77.
Weißer See 369.
Weißerz 461, 463, 550.
Weißes Moor 358.
Weißgiltigerz 546, 552.
Weißig 258, 324.
Weißkirchen 277, 403.
Weißliegendes 59, 522.
Weißnickelkies 552, 567.
Weißsand 302.
Weißstein 216, 219.
Weißsteiner Schichten 213, 219.
Weißwasser 335, 367.
Weißweil 460.
Weisweiler 126, 127, 138, 139, 140, 265.
Weitnau 295.
Weitbruch 369.
Weitesgrün 464.
Weitisberga 497.
Weizern 685.
Welbsleben 526.
Welda 436, 684.
Welka 324.
Welkenbach 426.
Welkers 279, 370.
Wellefeld 423.
Wellendolomit 66, 71.
Wellenkalk 66, 71.
Wellerode 282.
Wellersheim 632.
Wellesweiler 171, 182, 184, 185, 404, 692.
Wellingholzhausen 672.
Wellmich 481, 485.
Welluck 461.
Welschenennest 539.
Welschingen 653.
Welsleben 300.
Welwingen 247, 414.
Welzheim 278.
Wemding 288, 646.
Wemmetsweiler 176, 696.
Wenau 509.
Wendelberg 457.
Wendelstein 73, 466, 683.
Wenden 539.
Wendern 463.
Wendershausen 529, 626.
Wendfeld 433.
Wendisch-Baselitz 324.
Wendisches Kreidegebiet 90.
Wendisch-Hermsdorf 335.
Wendisch-Ossig 329.
Wendisch-Paulsdorf 326.
Wendisch-Rietz 333.
Wendisch-Warnow 338.
Wendisch-Wehningen 338, 590.
Wendishain 679.
Wenig-Rackwitz 259.
Wenings 432.
Wennigloh 422, 493.
Wennigsen 254.
Wenzelgang 555.
Wenzeslausgrube 217.
Werben 469.
Werblin 363.
Werchow 336.
Werdau 206.
Werden 154, 161, 418, 420, 586.
Werdenfels 645, 683.
Werdenfelser Gebirge 74, 79.
Werdershausen 302.
Werdohl 623, 636.
Werdorf 474.
Werfener Schichten 70, 71, 72.
Werkblei 478.
Werker Tal 635.
Werksteine 658.
Werl 153, 154, 624.
Werlau 481, 510.
Werna 475.
Wernberg 373.
Werne 154, 703.
Wernigerode 35.
Wernsbach 561.
Wernsdorf 312, 643.
Werra 61, 63, 105, 113, 619.
Werschweiler 174, 665.
Werth 137, 510.
Werthensteiner Moor 374.
Werther 384.
Weschnitz 457.
Weseke 384.
Wesel 63, 69, 166, 529, 559, 600.
Wesenstein 679.
Weser 82, 117.
Wesergebirge 68, 252 bis 254.
Wespen 300.
Wesserling 53, 544, 555.
Westalpen 91.
Westerbecker Moor 359.
Westerbruch 358.
Westerburg 274, 275.
Westeregeln 114, 298, 589, 615.
Westeregeln (Bergw.) 620.
Westerhausen 439.
Westerhörner Moor 360.
Wester-Moor 359.
Westernkotten 624, 625, 641.
Westerwald 14, 92, 103, 104, 274—276, 416 ff.

Westfalen 12, 39, 40, 41, 43, 44, 85, 88, 89, 113, 361 f., 383 f., 416 ff., 538 ff., 547.
Westhausen 164.
Westhavelländischer Kreis 366.
Westheim 559.
Westpreußen 89, 103. 111.
Westpriegnitzer Kreis 366.
Wetern 674.
Wethen 436.
Wetro 324.
Wetschener Moor 358.
Wettaburg 314.
Wettelrode 525.
Wetter 152.
Wetteraberge 662.
Wetterau 60, 62, 63, 96, 98, 99, 100, 103, 104, 277 ff.
Wetterfeld 432.
Wetteringen 623, 641.
Wettersteinkalk 70, 71, 72, 73.
Wettersteinspitze 73.
Wettin 47, 51, 122, 123, 193, 194, 196, 303, 384, 524, 526, 618.
Wettiner Schichten 194.
Wetzelstein 586.
Wetzlar 41, 49, 274, 276, 427, 428, 431, 473, 474, 531, 569, 575, 635, 655.
Wetzschiefer 31, 32, 35, 36, 40, 41.
Wetzsteine 53, 80, 82, 685.
Weyer 401, 485, 492, 539.
Weyerbusch 430.
Weyern (Schloß) 295.
Weyersheim 369.
Weyhers 639.
Weyra 528.
Wichlinghofen 420.
Wichrau 455.
Wiclum 77.
Widziszewo 347.
Wiebelsheim 401.
Wiebelskirchen 174, 176, 177, 181.
Wied 272, 426, 431.
Wieda 576.
Wiedebach 311, 314.
Wieden 501.
Wiedenbrück 468.
Wiederau 679.
Wieder Schiefer 40.
Wiederstedt 526.
Wiederstedter Zug 524.
Wiehengebirge 125, 168, 250, 640.
Wielazhofen 287.
Wielenhof 489.
Wiemert 577.
Wienbachschlucht 177.
Wienrode 299.
Wiener Becken 108.
Wiersberg 537, 588.
Wiesa 448.
Wiesau 643.
Wiesbaden 274, 427, 429, 430, 473, 634, 654, 660, 693, 699.
Wieseck 693.
Wieselbach 249.
Wiesenbad 643.
Wiesenburg 643.
Wiesenerz 115.
Wiesenmergel 652.
Wiesenmoore 355.
Wiesenmühle Schlauditz 315.
Wiesetal 50.
Wieskau 301.
Wiesloch 74, 502, 516, 638.
Wieß 294.
Wiessee 389.
Wietingsmoor 358.
Wietze 378.
Wiggeringhausen 491, 511.
Wiggersbach 295.
Wilberhoven 490.
Wildbad 637, 647.
Wildberg 487.
Wilde Aar 559.
Wildemann 494, 495.
Wildenau 537.
Wildenbrand 290.
Wildenfels 47, 51, 643, 672.
Wildenhain 315, 365, 468.
Wildenloher Moor 359.
Wildenranna 689.
Wildenreuth 686.
Wilder See 372.
Wildes Kohlengebirge 246.
Wildewiese 423.
Wildhuth 295.
Wildniß 264.
Wildsachsen 430.
Wildschütz 313.
Wildsteig 294.
Wildtoni-Alp 465.
Wildungen 429, 635.
Wilgersdorf 488.
Wilhelm (Bohrl.) 347.
Wilhelm Glücksbrunnen 626.
Wilhelmine (Grube) 130.
Wilhelmine-Viktoria (Zeche) 420.
Wilhelmsbad 591, 639, 642.
Wilhelmsglück 67, 608.

Wilhelmshall 609.
Wilhelmsthal 452, 498.
Willamowen 470.
Willebadessen 436.
Willemit 506.
Willenberg 353.
Willersdorf 688, 689.
Willerscheid 484.
Willershausen 437.
Willigshall 627.
Willingen 661.
Willmandingen 460.
Willmannsdorf 36, 451.
Willnath 490.
Wilmsdorf 245, 455, 644.
Wilnsdorf 488.
Wils 304.
Wilschkowitz 330, 337.
Wilsdruff 56, 241, 644.
Wilsleben 299.
Wilthen 324.
Wilzenburg 633.
Wimbach 484.
Wimmelburg 525.
Winnen 400.
Wimpfen 67, 68, 599, 638.
Windach 109.
Windberg 286.
Windecken 278.
Winden 480, 486.
Windhagen 430.
Windheim 640.
Windmühlenberg 433.
Windsheim 647.
Windstein 415, 478.
Wingartshard 487.
Wingert 487.
Wingertshardt 569.
Winkel 307, 414, 430, 695.
Winkels 693.
Winningen 277, 632, 668.
Winnweiler 404, 541.
Winsen 378.
Winslar 641.
Winten 489.
Winterberg 40.
Winterburg 233.
Wintersdorf 315.
Wintgenberg 383.
Wintrich 483.
Winzenbergschichten 88.
Winzenhohl 639.
Winzfelden 416.
Winzig 347.
Wipfeld 647.
Wipperfürth 423, 489, 540.
Wippra 199, 442, 497, 525, 541.
Wirges 418, 692.
Wirschweiler 660.
Wirsingawe 347.
Wirsitz 350.
Wisch 46, 56.
Wischen 345.
Wiskirchen 266.
Wismannsdorf 403.
Wismut, Wismuterze 63, 392, 394, 476, 553, 563, 567—574, 581, 582.
Wismutglanz 568.
Wismutocker 568.
Wismutspat 568.
Wispertal 635, 660.
Wisselsheim 625, 639.
Wissen 426.
Wissenbach 661.
Wissenbacher Schiefer 39, 40, 41.
Wittekind 627.
Witten 49, 154, 164, 418.
Wittenberg 332, 365, 590.
Wittener Hauptmulde 154, 155, 161, 165, 418, 419.
Wittenweyer 556.
Witterau 324.
Witternheim 369.
Witterschlick 399.
Wittgensdorf 34.
Wittgenstein 431, 488, 539, 623, 661, 700.
Wittgert 417.
Wittichen 556, 574, 582.
Wittichenau 468.
Wittlage 358.
Wittlich 272, 402, 403, 483, 538, 633.
Wittlinsweiler 458.
Wittmannsgereuth 685.
Wittmund 357.
Wittstock 338, 339, 367.
Witzenhausen 61, 63, 249, 529, 541, 589, 626, 693, 699.
Witznitz 319.
Wöbbel 640.
Wobesde 363.
Wocklum 423, 427.
Wogau 366, 702.
Wohlau 347.
Wohlbedacht 62, 530.
Wohlenau 401.
Wohlsdorf 526.
Wohnroth 482.
Wohrin 340.
Woischnik 250.
Wolbeck 703.
Wolfach 545, 555, 578, 636, 699.
Wolfbauernhof 371.
Wolfen 320.
Wolfenhausen 428.
Wolferlohe 373.
Wölfersheim 278, 432.
Wolferstedt 307.

Wolfgang Maaßen (Bergw.) 581.
Wolfhagen 249, 370, 436, 639.
Wolframerz 22, 26, 392, 394, 566 f.
Wolframit 496, 564, 565, 566.
Wolfrathshausen 374, 646.
Wolfsanger 281.
Wolfsberg 577, 700.
Wolfsburg 527.
Wolfsdorf 459.
Wolfsgalgen 578.
Wolfsgarten 682.
Wolfshain 335, 468.
Wolfshau 582.
Wolfshof 496.
Wolfskehlen 370.
Wolfsmühle 291.
Wolfstein 50, 175, 232, 575, 665.
Wolkenstein 448, 581.
Wollin 89, 586, 656, 657, 667.
Wollmeringen 405.
Wollmerscheid 635.
Wollmuths 295.
Wollrode 282.
Wollsberg 465.
Wollscheid 360.
Wollseifen 633.
Wollstein 347.
Wolmirsleben 298.
Wolmirstedt 468, 603.
Wölpern 320, 590.
Wölsau 674.
Wolsdorf 459.
Wölsenberg 701.
Wölsendorf 701.
Wolsko 350.
Woltersdorf 332, 469.
Wondollek 116.
Wongrowitz 346.
Worbis 84, 89.
Worm, Steinkohlengebiet 48, 123, 140 bis 152, 264, 399.
Wormbach 661.
Wormberg 366.
Wörnerspitze 73.
Wörnsmühl 667.
Worrich 401.
Worringen 357.
Wörth 386, 701.
Woschczytz 225, 229.
Woziwoda 681.
Wreschin 350.
Wrexen 535.
Wriezen 339, 343.
Wronke 346.
Wryaken 470.
Wtelno 682.
Wuhlhagen 281.
Wuitz 315.
Wulfen 166, 302, 600.
Wulferling 646.
Wülferode 525.
Wülfersheim 430.
Wülfrath 422, 492.
Wülfringhausen 361, 490.
Wulkow 340.
Wullbreite 672.
Wüllen 433.
Wullmeringhausen 491, 585.
Wünnenburg 422.
Wunsiedel 20, 373, 462, 463, 561, 566, 643, 670, 676, 689, 691.
Würbenthal 39.
Würchheim 401.
Würgendorf 696.
Wurgwitz 243.
Wurlitz 464.
Wurmlingen 288.
Würmsee 293, 374.
Wurp 302.
Würschnitz 246.
Würschen 141.
Würtingen 287.
Württemberg 67, 78, 82, 95, 108, 112, 372, 388, 459 f.
Wurzit 552.
Wurzach 372.
Wurzbach 53, 661.
Wurzelberg 560, 685.
Wurzelhofen 288.
Wurzen 316, 321, 562.
Würzenborn 486.
Wuschlaup 313.
Wussow 339.
Wüste Köplitz 321.
Wüstensachsen 286, 373.
Wusterhausen 367.
Wüstwollenrod 432.
Wyhra 316.
Wylen 609.
Wyler 398.
Wyrow 683.
Wystemp 470.

X.

Xanten 166.
Xaveristollen 47.

Y.

Yoldia, Yoldienton 111.
Yssel 115.

Z.

Zabelsdorf 469.
Zabenstedt 526.
Zabern 659.
Zaberner Bruchfeld 386.
Zabrze 52, 222, 224, 225, 226, 227, 229, 453.
Zackenzien 352.
Zagern 353.
Zagorze 229.

Zahna 332.
Zähne 68, 86.
Zähringen 501.
Zalenze 453.
Zalenzer Gruppe 223.
Zanclodonschichten 71.
Zanow 352, 362.
Zanzin 470.
Zaphrentis 48.
Zarnowitzer See 363.
Zarrentin 469.
Zattum 346.
Zatzschke 88, 259.
Zauch-Belzigscher Kreis 469.
Zauckerode 243.
Zaunhaus-Rehefeld211.
Zawada 591.
Zawisc 226.
Zaysenhausen 638.
Zechstein 8, 53, 54, 58, 59—64, 65, 69, 444f., 521—533.
Zedlitz 455.
Zegrze 347.
Zehden 682.
Zehdenik 469, 682.
Zehista 259.
Zehlaubruch 364.
Zeichenkreide 36.
Zeidelmoor 373.
Zeisigwald 209.
Zeißholz 324, 336, 468.
Zeititz 318, 321.
Zeitz 97, 296, 308, 309, 311, 312, 315, 663.
Zell 279, 401, 483, 538, 636.
Zella 446.
Zellendolomit 67, 71.
Zellenkalk 71.
Zellerbad 637.
Zellerfeld 494, 495.
Zellerfelder Hauptzug 495.
Zellin 367.
Zellhausen 370.
Zembschen 313.
Zement 81, 665—668.
Zementkalk 293, 665ff.
Zemmer 402.
Zentralalpen 72.
Zentrum (Grube) 129.
Zentrumer Störung 164.
Zeppenfeld 511.
Zerbst 647.
Zerf 400.
Zettlitz 660.
Zeuchfeld 112.
Zeulenroda 30, 34, 698.
Zewen 534.
Ziebingen 345.
Ziegelerz 520.
Ziegelhütte 177.
Ziegelroda 526.
Ziegelsteine 664.
Ziegenberg 488.
Ziegenhain 96, 99, 280, 370, 432.
Ziegenhals 39, 40, 52.
Ziegenort 470.
Ziegenrück 445, 528.
Ziehspitz 74, 389.
Ziehwald (Grube) 181, 185.
Zieko 69, 198, 332.
Zielenzig 342, 343, 344, 470, 647.
Zielonen 470.
Zielonna 498.
Ziesar 332, 366.
Zillhart 500.
Zillisheim 97.
Zilly 657.
Zilmsdorf 335.
Zimmersheim 97, 653.
Zimmersrode 280.
Zink, Zinkerz 26, 41, 53, 74, 392, 394, 424, 454, 481, 492, 498, 501, 504, 505—518, 571.
Zinkblende 92, 227, 411, 415, 450, 492, 495, 497, 499, 501, 502, 503, 506ff., 523 (s. auch Zinkerze, vgl. Blende).
Zinkblüte 506.
Zinkspat (Zinkkarbonat) 499, 415, 506ff.
Zinn, Zinnerz 26, 32, 114, 392, 394, 537, 543, 551, 553, 562 bis 566, 573, 582, 588.
Zinnberg 565, 702.
Zinnformation 550, 551.
Zinngraupen 114.
Zinnkluft 564.
Zinnober 574.
Zinnseifen 114.
Zinnstein 22, 449, 562.
Zinnwald 22 210, 563, 564, 567, 579, 582.
Zinsweiler 414.
Zipfen 456.
Zipsendorf 315.
Zirke 346.
Zischt 333.
Zittergewand 134.
Zittau 326, 327, 328, 589, 644.
Zitrin 678.
Znin 346.
Zöberitz 303.
Zöblitz 675, 676.
Zöblitzbach 210.
Zobten 22, 330, 583, 676.
Zodel 326, 329.
Zollwitz 323.
Zölschen 310.
Zonen 7.
Zoogen 27.
Zoppatenbach 561.
Zoppot 352.

Zorbau 312.
Zörbig 301, 365.
Zörbitz 312.
Zorge 40, 51, 234, 397, 441.
Zorger Schiefer 47.
Zorndorf 470.
Zorntal 659.
Zöschen 310.
Zöschingen 95, 460.
Zottelstädt 249.
Zottenwies 289, 656.
Zschadraß 323.
Zscherben 304, 305.
Zscherneddel 310.
Zschiedge 241, 245.
Zschillichau 325.
Zschipkau 334.
Zschirla 323.
Zschocher 317.
Zschopau 25.
Zuchau 301.
Zuckmantel 39, 40, 52.
Zugspitze 73, 504, 673.
Züllchow 667.
Züllichau 343, 344.
Zülsdorf 468.
Zulzendorf 573.
Zumroda 309, 316.
Zundererz 495, 496.
Zunterköpfel 389.
Zützen 469.
Zwebendorf 320.
Zweibrücken 171, 388, 684.
Zweifall 400.
Zweifallshammer 484.
Zweischaler 48, 61, 90, 103.
Zwenkau 316, 318, 319.
Zwesten 699.
Zwickau 34, 45, 47, 51, 52, 58, 122, 201, 202, 204, 205, 206, 210, 448, 449, 450, 519, 542, 576, 587.
Zwiefalten 460, 687.
Zwiesel 373.
Zwieselberg 667.
Zwischenschichten 71.
Zwitter 563.
Zwönitz 587.
Zypressen 61.
Zyrowa 52.

554.3 .B892 C.1
Die nutzbaren mineralien und g
Stanford University Libraries
3 6105 032 160 413

210083